



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년11월08일
(11) 등록번호 10-1674131
(24) 등록일자 2016년11월02일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G03F 9/00 (2006.01) G03F 7/20 (2006.01)
H01L 21/68 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2011-7029177
- (22) 출원일자(국제) 2010년06월15일
심사청구일자 2015년04월27일
- (85) 번역문제출일자 2011년12월06일
- (65) 공개번호 10-2012-0101977
- (43) 공개일자 2012년09월17일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2010/060088
- (87) 국제공개번호 WO 2011/001816
국제공개일자 2011년01월06일
- (30) 우선권주장
JP-P-2009-153870 2009년06월29일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌
JP2009058698 A*
W02007113933 A1*
JP2007102094 A
JP2007121344 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (73) 특허권자
브이 테크놀로지 씨오. 엘티디
일본 가나가와 240-0005 요코하마시 호도가야구 고도초 134
- (72) 발명자
이와모토 다카미츠
일본 가나가와 2400005 요코하마시 호도가야구 고도초 134 브이테크놀로지 씨오. 엘티디 나이
- (74) 대리인
박장원

전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 광중환

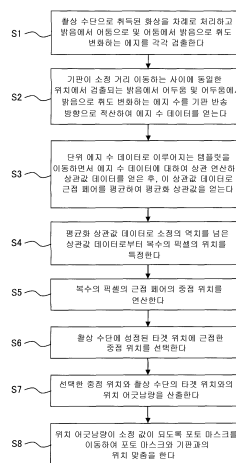
(54) 발명의 명칭 **얼라인먼트 방법, 얼라인먼트 장치 및 노광 장치**

(57) 요약

본 발명은 패턴을 매트릭스상으로 구비한 기판을 반송하면서, 기판의 반송 방향으로 대략 직교하는 방향으로 복수의 수광 소자를 일직선상으로 배열하여 가진 촬상 수단에 의하여 일정한 시간 간격으로 촬상된 복수의 화상을 차례로 처리하여 상기 수광 소자의 배열 방향에 있어서의 휘도 변화의 위치를 검출하고, 기판이 일정 거리만큼

(뒷면에 계속)

대표도 - 도5



이동하는 동안에 동일한 위치에서 검출되는 휘도 변화의 회수를 적산하고, 검출된 휘도 변화의 위치에 대응하여 배열된 복수의 에지 수 데이터를 얻고, 템플릿을 이동하면서 산출된 복수의 에지 수 데이터에 대하여 상관 연산을 실시하여 복수의 상관 값 데이터를 얻고, 미리 정해진 역치를 넘은 복수의 상관 값 데이터로부터 복수의 패턴의 위치를 특정하고, 이들 중에서 촬상 수단의 타겟 위치에 근접한 패턴의 위치를 선택하고, 이 패턴의 위치와 촬상 수단의 타겟 위치와의 위치 어긋남량을 산출하고, 이 위치 어긋남량이 미리 정해진 값이 되도록 포토 마스크 기판의 반송 방향과 대략 직교하는 방향으로 이동한다.

명세서

청구범위

청구항 1

일정한 패턴을 매트릭스 상으로 구비하고 한 방향으로 반송 중인 피노광체에 대하여 포토 마스크를 위치 맞추하는 얼라인먼트 방법으로서, 상기 피노광체의 반송 방향과 교차하는 방향으로 복수의 수광 소자를 일직선상으로 배열하여 가진 촬상 수단에 의하여 일정한 시간 간격으로 촬상된 복수의 화상을 차례로 처리하여 상기 수광 소자의 배열 방향에 있어서의 휘도 변화의 위치를 검출하는 단계와,

상기 피노광체가 일정 거리만큼 이동하는 동안에 상기 수광 소자의 배열 방향에 있어서의 동일한 위치에서 검출되는 상기 휘도 변화의 회수를 피노광체의 반송 방향에 적산하고, 상기 검출된 휘도 변화의 위치에 대응하여 배열된 복수의 에지 수 데이터를 얻는 단계와,

상기 패턴과 동일한 형상의 패턴에 대하여 단위 에지 수 데이터가 미리 설정된 템플릿을 상기 산출된 복수의 에지 수 데이터 배열 방향의 한쪽 단으로부터 다른 쪽 단을 향하여 이동하면서 상기 산출된 복수의 에지 수 데이터에 대하여 상관 연산을 실시하여 복수의 상관 값 데이터를 얻는 단계와,

상기 복수의 상관 값 데이터로 미리 정해진 역치를 넘은 복수의 상관 값 데이터로부터 복수의 패턴의 위치를 특정하는 단계와,

상기 특정된 복수의 패턴의 위치로부터 상기 촬상 수단에 미리 설정된 타겟 위치에 근접한 패턴의 위치를 선택하는 단계와,

상기 선택된 패턴의 위치와 상기 촬상 수단의 타겟 위치와의 위치 어긋남량을 산출하는 단계와,

상기 위치 어긋남량이 미리 정해진 값이 되도록 적어도 상기 포토 마스크를 상기 피노광체의 반송 방향과 교차하는 방향으로 상대 이동하여 상기 포토 마스크와 상기 피노광체와의 위치 맞추를 하는 단계

를 실행하는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 복수의 패턴의 위치를 특정한 후, 상기 촬상 수단에 미리 설정된 타겟 위치에 근접한 패턴의 위치를 선택하는 단계를 대신하여, 상기 복수의 패턴의 근접 페어의 중점 위치를 연산하는 단계와, 이 복수의 중점 위치로부터 상기 촬상 수단에 미리 설정된 타겟 위치에 근접한 중점 위치를 선택하는 단계를 실행하고,

상기 위치 어긋남량을 산출할 단계에 있어서는 상기 선택된 중점 위치와 상기 촬상 수단의 타겟 위치와의 위치 어긋남량을 산출하는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 휘도 변화의 위치를 검출하는 단계에 있어서는 밝음에서 어두움 및 어두움에서 밝음으로의 휘도 변화의 위치를 검출하고,

상기 복수의 에지 수 데이터를 얻는 단계에 있어서는, 밝음에서 어두움 및 어두움에서 밝음으로의 휘도 변화의 회수를 각각 적산하여 각 에지 수 데이터를 얻고,

상기 복수의 상관 값 데이터를 얻는 단계에 있어서는, 상기 산출된 각 에지 수 데이터에 대하여 상관 연산하여 밝음에서 어두움으로의 휘도 변화에 대응하는 복수의 상관값 데이터 및 어두움에서 밝음으로의 휘도 변화에 대응하는 복수의 상관 값 데이터를 구한 후, 이 복수의 상관값 데이터에 있어서의 근접 페어를 평균화하여 평균화 상관값 데이터를 얻고,

상기 복수의 패턴의 위치를 특정하는 단계에 있어서는, 상기 평균화 상관 값 데이터로 미리 정해진 역치를 넘은

복수의 상관 값 데이터로부터 복수의 패턴의 위치를 특정하는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 방법.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 촬상 수단은 낙사 조명에 의하여 상기 피노광체의 패턴을 촬상하는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 방법.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 피노광체는 배선 패턴을 형성한 TFT 기관인 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 방법.

청구항 6

일정한 패턴을 매트릭스상으로 구비하고 한 방향으로 반송중인 피노광체에 대하여 포토 마스크를 위치 맞추는 얼라인먼트 장치로서, 상기 피노광체의 반송 방향과 교차하는 방향으로 복수의 수광 소자를 일직선상으로 배열하여 가진 촬상 수단에 의하여 일정한 시간 간격으로 촬상된 복수의 화상을 차례로 처리하여 상기 수광 소자의 배열 방향에 있어서의 휘도 변화의 위치를 검출하고, 상기 피노광체가 일정 거리만큼 이동하는 동안에 상기 수광 소자의 배열 방향에 있어서의 동일한 위치에서 검출되는 상기 휘도 변화의 회수를 피노광체의 반송 방향으로 적산하고, 상기 검출된 휘도 변화의 위치에 대응하여 배열된 복수의 에지 수 데이터를 얻고, 상기 패턴과 동일한 형상의 패턴에 대하여 단위 에지 수 데이터가 미리 설정된 템플릿을 상기 산출된 복수의 에지 수 데이터 배열 방향의 한쪽 단으로부터 다른 쪽 단을 향하여 이동하면서 상기 산출된 복수의 에지 수 데이터에 대하여 상관 연산을 실시하여 복수의 상관 값 데이터를 얻고, 이 복수의 상관 값 데이터로 미리 정해진 역치를 넘는 복수의 상관 값 데이터로부터 복수의 패턴의 위치를 특정하는 화상 처리부와,

상기 특정된 복수의 패턴의 위치로부터 상기 촬상 수단에 미리 설정된 타겟 위치에 근접한 패턴의 위치를 선택하고, 이 선택된 패턴의 위치와 상기 촬상 수단의 타겟 위치와의 위치 어긋남량을 산출하는 연산부와,

상기 위치 어긋남량이 미리 정해진 값이 되도록, 적어도 상기 포토 마스크를 상기 피노광체의 반송 방향과 교차하는 방향으로 상대 이동하여 상기 포토 마스크와 상기 피노광체와의 위치 맞춤을 하는 얼라인먼트 기구를 구비한 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 연산부는 상기 특정된 복수의 패턴의 근접 페어의 중점 위치를 연산하고, 이 복수의 중점 위치로부터 상기 촬상 수단에 미리 설정된 타겟 위치에 근접한 중점 위치를 선택하며, 이 선택된 중점 위치와 상기 촬상 수단의 타겟 위치와의 위치 어긋남량을 산출하는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 장치.

청구항 8

제6항 또는 제7항에 있어서,

상기 화상 처리부는 밝음에서 어두움 및 어두움에서 밝음으로의 휘도 변화의 위치를 검출하고, 이 밝음에서 어두움 및 어두움에서 밝음으로의 휘도 변화의 회수를 각각 적산하여 각 에지 수 데이터를 얻은 후, 이 산출된 각 에지 수 데이터에 대하여 상관 연산하여 밝음에서 어두움으로의 휘도 변화에 대응하는 복수의 상관 값 데이터 및 어두움에서 밝음으로의 휘도 변화에 대응하는 복수의 상관 값 데이터를 구하고, 또한, 이 복수의 상관 값 데이터에 있어서의 근접 페어를 평균하여 평균화 상관 값 데이터를 얻고, 그 후, 이 평균화 상관 값 데이터로 미리 정해진 역치를 넘는 복수의 상관 값 데이터로부터 복수의 패턴의 위치를 특정하는 것을 특징으로 하는 얼라인먼트 장치.

청구항 9

일정한 패턴을 매트릭스상으로 구비하고, 한 방향으로 반송 중인 피노광체에 대하여 포토 마스크를 위치 맞추어 노광하는 노광 장치로서,

자외선을 방사하는 광원과,

상기 반송 중인 피노광체의 면에 근접 대향시켜 상기 포토 마스크를 유지하는 마스크 스테이지와,
 상기 피노광체의 반송 방향과 교차하는 방향으로 복수의 수광 소자를 일직선상으로 배열하여 가지고, 상기 포토 마스크에 의한 노광 위치의 상기 반송 방향과 반대 방향으로 일정 거리 떨어진 위치를 촬상하는 촬상 수단과,
 상기 촬상 수단에 의하여 일정한 시간 간격으로 촬상된 복수의 화상을 차례로 처리하여 상기 수광 소자의 배열 방향에 있어서의 휘도 변화의 위치를 검출하고, 상기 피노광체가 일정 거리만큼 이동하는 동안에 상기 수광 소자의 배열 방향에 있어서의 동일한 위치에서 검출되는 상기 휘도 변화의 회수를 피노광체의 반송 방향으로 적산하고, 상기 검출된 휘도 변화의 위치에 대응하여 배열된 복수의 에지 수 데이터를 얻고, 상기 패턴과 동일한 형상의 패턴에 대하여 단위 에지 수 데이터가 미리 설정된 템플릿을 상기 산출된 복수의 에지 수 데이터 배열 방향의 한쪽 단으로부터 다른 쪽 단을 향하여 이동하면서 상기 산출된 복수의 에지 수 데이터에 대하여 상관 연산을 실시하여 복수의 상관 값 데이터를 얻고, 이 복수의 상관 값 데이터로 미리 정해진 역치를 넘은 복수의 상관 값 데이터로부터 복수의 패턴의 위치를 특정하고, 이 특정된 복수의 패턴의 위치로부터 상기 촬상 수단에 미리 설정된 타겟 위치에 근접한 패턴의 위치를 선택하고, 이 선택된 패턴의 위치와 상기 촬상 수단의 타겟 위치와의 위치 어긋남량을 산출하고, 이 위치 어긋남량이 미리 정해진 값이 되도록 적어도 상기 마스크 스테이지를 상기 피노광체의 반송 방향과 교차하는 방향으로 상대 이동하여 상기 포토 마스크와 상기 피노광체와의 위치 맞춤을 하는 얼라인먼트 장치를 구비한 것을 특징으로 하는 노광 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,
 상기 얼라인먼트 장치는 상기 복수의 패턴의 위치를 특정한 후, 이 복수의 패턴의 근접 페어의 중점 위치를 연산하고, 이 복수의 중점 위치로부터 상기 촬상 수단에 미리 설정된 타겟 위치에 근접한 중점 위치를 선택하고, 이 선택된 중점 위치와 상기 촬상 수단의 타겟 위치와의 위치 어긋남량을 산출하는 것을 특징으로 하는 노광 장치.

청구항 11

제9항 또는 제10항에 있어서,
 상기 얼라인먼트 장치는 밝음에서 어두움 및 어두움에서 밝음으로의 휘도 변화의 위치를 검출하고, 이 밝음에서 어두움 및 어두움에서 밝음으로의 휘도 변화의 회수를 각각 적산하여 각 에지 수 데이터를 얻은 후, 이 산출된 각 에지 수 데이터에 대하여 상관 연산하여 밝음에서 어두움으로의 휘도 변화에 대응하는 복수의 상관 값 데이터 및 어두움에서 밝음으로의 휘도 변화에 대응하는 복수의 상관 값 데이터를 구하고, 또한 이 복수의 상관 값 데이터에 있어서의 근접 페어를 평균하여 평균화 상관 값 데이터를 얻고, 그 후, 이 평균화 상관 값 데이터로 미리 정해진 역치를 넘은 복수의 상관 값 데이터로부터 복수의 패턴의 위치를 특정하는 것을 특징으로 하는 노광 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 일정한 패턴을 매트릭스상으로 구비하고 한 방향으로 반송중인 피노광체에 대하여 포토 마스크를 위치 맞춤하는 얼라인먼트 방법에 관한 것으로, 상세하게는, 복잡한 도형의 패턴에 대하여도 고정밀도의 위치 맞춤을 가능하게 하는 얼라인먼트 방법, 얼라인먼트 장치 및 노광 장치인 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래의 이런 종류의 얼라인먼트 방법은 컬러 필터 기관의 반송 방향과 직교 방향으로 복수의 수광 소자를 일직선 상으로 배열하여 가진 촬상 수단에 의하여, 컬러 필터 기관 (피노광체) 위에 형성된 직사각형 형상의 복수의 픽셀을 촬상하고, 그 촬상 화상의 휘도 정보에 기초하여 컬러 필터 기관의 좌단 픽셀의 좌측 가장자리부의 위치를 검출하고, 이 좌단 픽셀의 좌측 가장자리부의 위치와 촬상 수단에 미리 설정된 기준 위치 (타겟 위치)와의 사이의 위치 어긋남량을 산출하고, 이 위치 어긋남량을 보정하도록 포토 마스크를 컬러 필터 기관의 반송 방향과 직교 방향으로 이동하여 포토 마스크와 컬러 필터 기관과의 위치 맞춤을 하게 되어 있었다 (예를 들면, 특허 문헌 1 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 특허 문헌 1: 일본 공개 특허 공보 2008-76709호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 그러나, 이와 같은 종래의 얼라인먼트 방법에 있어서는, 휘도가 어두움에서 밝음으로 변화하는 위치를 검출하고, 이 위치를 기준으로 하여 피노광체의 패턴과 포토 마스크의 개구부와의 위치 맞춤을 하는 것이었기 때문에, 직사각형 형상의 단순한 도형의 패턴에 대하여는 패턴의 가장자리부에 설정된 기준 위치의 검출이 용이하고 위치 맞춤도 용이하였지만, 예를 들면 TFT 기판과 같은 픽셀 내에 배선 패턴을 가진 복잡한 도형의 패턴이나, 낙사 조명에 의하여 얻어지는 복잡한 선형 도형의 패턴에 대하여는 패턴의 가장자리부에 설정된 기준 위치의 검출이 곤란하고, 위치 맞춤도 용이하지 않았다. 그러므로, 피노광체의 패턴과 포토 마스크의 개구부와의 위치 맞춤을 고정밀도로 실시하는 것이 곤란하였다.

[0005] 이에 본 발명은 이와 같은 문제점에 대처하고, 복잡한 도형의 패턴에 대하여도 포토 마스크의 고정밀도의 위치 맞춤을 가능하게 하는 얼라인먼트 방법, 얼라인먼트 장치 및 노광 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 의한 얼라인먼트 방법은 일정한 패턴을 매트릭스상으로 구비하고 일방향으로 반송 중인 피노광체에 대하여 포토 마스크를 위치 맞춤하는 얼라인먼트 방법으로서, 상기 피노광체의 반송 방향과 교차하는 방향으로 복수의 수광 소자를 일직선상으로 배열하여 가진 촬상 수단에 의하여 일정한 시간 간격으로 촬상된 복수의 화상을 차례로 처리하여 상기 수광 소자의 배열 방향에 있어서의 휘도 변화의 위치를 검출하는 단계와, 상기 피노광체가 일정 거리만큼 이동하는 동안에 상기 수광 소자의 배열 방향에 있어서의 동일한 위치에서 검출되는 상기 휘도 변화의 회수를 피노광체의 반송 방향으로 적산하고, 상기 검출된 휘도 변화의 위치에 대응하여 배열된 복수의 에지 수 데이터를 얻는 단계와, 상기 패턴과 동일한 형상의 패턴에 대하여 단위 에지 수 데이터가 미리 설정된 템플릿을 상기 산출된 복수의 에지 수 데이터의 배열 방향의 한쪽 단부로부터 다른 쪽 단부를 향하여 이동하면서 상기 산출된 복수의 에지 수 데이터에 대하여 상관 연산을 실시하여 복수의 상관 값 데이터를 얻는 단계와, 상기 복수의 상관 값 데이터로 미리 정해진 역치를 넘은 복수의 상관 값 데이터로부터 복수의 패턴의 위치를 특정하는 단계와, 상기 특정된 복수의 패턴의 위치로부터 상기 촬상 수단에 미리 설정된 타겟 위치에 근접한 패턴의 위치를 선택하는 단계와, 상기 선택된 패턴의 위치와 상기 촬상 수단의 타겟 위치와의 위치 어긋남량을 산출하는 단계와, 상기 위치 어긋남량이 미리 정해진 값이 되도록 적어도 상기 포토 마스크를 상기 피노광체의 반송 방향과 교차하는 방향으로 상대 이동하여 상기 포토 마스크와 상기 피노광체와의 위치 맞춤을 하는 단계를 실행하는 것이다.

[0007] 이와 같은 구성에 의하여, 일정한 패턴을 매트릭스상으로 구비한 피노광체를 한 방향으로 반송하면서, 피노광체의 반송 방향과 교차하는 방향으로 복수의 수광 소자를 일직선상으로 배열하여 가진 촬상 수단에 의하여 일정한 시간 간격으로 촬상된 복수의 화상을 차례로 처리하여 상기 수광 소자의 배열 방향에 있어서의 휘도 변화의 위치를 검출하고, 피노광체가 일정 거리만큼 이동하는 동안 상기 수광 소자의 배열 방향에 있어서의 동일한 위치에서 검출되는 휘도 변화의 회수를 피노광체의 반송 방향으로 적산하고, 상기 검출된 휘도 변화의 위치에 대응하여 배열한 복수의 에지 수 데이터를 얻고, 상기 패턴과 동일한 형상의 패턴에 대하여 단위 에지 수 데이터가 미리 설정된 템플릿을 상기 산출된 복수의 에지 수 데이터 배열 방향의 한쪽 단부로부터 다른 쪽 단부를 향하여 이동하면서 산출된 복수의 에지 수 데이터에 대하여 상관 연산을 실시하여 복수의 상관 값 데이터를 얻고, 이 복수의 상관 값 데이터로 소정의 역치를 넘은 복수의 상관 값 데이터로부터 복수의 패턴의 위치를 특정하고, 이 특정된 복수의 패턴의 위치로부터 촬상 수단에 미리 설정된 타겟 위치에 근접한 패턴의 위치를 선택하고, 이 선택된 패턴의 위치와 촬상 수단의 타겟 위치와의 위치 어긋남량을 산출하고, 이 위치 어긋남량이 미리 정해진 값이 되도록 적어도 포토 마스크를 피노광체의 반송 방향과 교차하는 방향으로 상대 이동하여 포토 마스크와 피노광체와의 위치 맞춤을 한다.

- [0008] 또한, 상기 복수의 패턴의 위치를 특정한 후에, 상기 촬상 수단에 미리 설정된 타겟 위치에 근접한 패턴의 위치를 선택하는 단계를 대신하여, 상기 복수의 패턴의 근접 페어의 중점 위치를 연산하는 단계와, 이 복수의 중점 위치로부터 상기 촬상 수단에 미리 설정된 타겟 위치에 근접한 중점 위치를 선택하는 단계를 실행하고, 상기 위치 어긋남량을 산출하는 단계에 있어서는 상기 선택된 중점 위치와 상기 촬상 수단의 타겟 위치와의 위치 어긋남량을 산출하는 것이다. 이에 의하여, 복수의 패턴의 위치를 특정한 후, 이 특정한 복수의 패턴의 근접 페어의 중점 위치를 연산하고, 이 복수의 중점 위치로부터 촬상 수단에 미리 설정된 타겟 위치에 근접한 중점 위치를 선택하고, 이 선택된 중점 위치와 촬상 수단의 타겟 위치와의 위치 어긋남량을 산출한다.
- [0009] 또한, 상기 휘도 변화의 위치를 검출하는 단계에 있어서는, 밝음에서 어두움 및 어두움에서 밝음으로의 휘도 변화의 위치를 검출하고, 상기 복수의 에지 수 데이터를 얻는 단계에 있어서는 밝음에서 어두움 및 어두움에서 밝음으로의 휘도 변화의 회수를 각각 적산하여 각 에지 수 데이터를 얻고, 상기 복수의 상관 값 데이터를 얻는 단계에 있어서는, 상기 산출된 각 에지 수 데이터에 대하여 상관 연산하여 밝음에서 어두움으로의 휘도 변화에 대응하는 복수의 상관 값 데이터 및 어두움에서 밝음으로의 휘도 변화에 대응하는 복수의 상관 값 데이터를 구한 후, 이 복수의 상관 값 데이터에 있어서는의 근접 페어를 평균하여 평균화 상관 값 데이터를 얻고, 상기 복수의 패턴의 위치를 특정한 단계에 있어서는 상기 평균화 상관 값 데이터로 미리 설정된 역치를 넘은 복수의 상관 값 데이터로부터 복수의 패턴의 위치를 특정한 것이다. 이에 의하여, 밝음에서 어두움 및 어두움에서 밝음으로의 휘도 변화의 위치를 검출하고, 이 밝음에서 어두움 및 어두움에서 밝음으로의 휘도 변화의 회수를 각각 적산하여 각 에지 수 데이터를 얻은 후, 이 산출된 각 에지 수 데이터에 대하여 상관 연산하여 밝음에서 어두움으로의 휘도 변화에 대응하는 복수의 상관 값 데이터 및 어두움에서 밝음으로의 휘도 변화에 대응하는 복수의 상관 값 데이터를 구하고, 또한 이 복수의 상관 값 데이터에 있어서는의 근접 페어를 평균하여 평균화 상관 값 데이터를 얻고, 그 후, 이 평균화 상관 값 데이터로 미리 설정된 역치를 넘은 복수의 상관 값 데이터로부터 복수의 패턴의 위치를 특정한다.
- [0010] 또한, 상기 촬상 수단은 낙사 조명(落斜照明)에 의하여 상기 피노광체의 패턴을 촬상하는 것이다. 이에 의하여, 촬상 수단으로 낙사 조명에 의하여 피노광체의 패턴을 촬상한다.
- [0011] 또한, 상기 피노광체는 배선 패턴을 형성한 TFT 기관이다. 이에 의하여, 배선 패턴을 형성한 TFT 기관의 패턴의 위치를 검출한다.
- [0012] 또한, 본 발명에 의한 얼라인먼트 장치는 일정한 패턴을 매트릭스상으로 구비하고 한 방향으로 반송중인 피노광체에 대하여 포토 마스크를 위치 맞추는 얼라인먼트 장치로서, 상기 피노광체의 반송 방향과 교차하는 방향으로 복수의 수광 소자를 일직선상으로 배열하여 가진 촬상 수단에 의하여 일정한 시간 간격으로 촬상된 복수의 화상을 차례로 처리하여 상기 수광 소자의 배열 방향에 있어서의 휘도 변화의 위치를 검출하고, 상기 피노광체가 소정 거리만큼 이동하는 동안에 상기 수광 소자의 배열 방향에 있어서의 동일한 위치에서 검출되는 상기 휘도 변화의 회수를 피노광체의 반송 방향으로 적산하고, 상기 검출된 휘도 변화의 위치에 대응하여 배열한 복수의 에지 수 데이터를 얻고, 상기 패턴과 동일한 형상의 패턴에 대하여 단위 에지 수 데이터가 미리 설정된 템플릿을 상기 산출된 복수의 에지 수 데이터 배열 방향의 한쪽 단으로부터 다른 쪽 단을 향하여 이동하면서 상기 산출된 복수의 에지 수 데이터에 대하여, 상관 연산을 실시하여 복수의 상관 값 데이터를 얻고, 이 복수의 상관 값 데이터로 미리 설정된 역치를 넘은 복수의 상관 값 데이터로부터 복수의 패턴의 위치를 특정한 화상 처리부와 상기 특정한 복수의 패턴의 위치로부터 상기 촬상 수단에 미리 설정된 타겟 위치에 근접한 패턴의 위치를 선택하고, 이 선택된 패턴의 위치와 상기 촬상 수단의 타겟 위치와의 위치 어긋남량을 산출하는 연산부와, 상기 위치 어긋남량이 미리 설정된 값이 되도록 적어도 상기 포토 마스크를 상기 피노광체의 반송 방향과 교차하는 방향으로 상대 이동하여 상기 포토 마스크와 상기 피노광체와의 위치 맞추는 하는 얼라인먼트 기구를 구비한 것이다.
- [0013] 이러한 구성에 의하여, 소정의 패턴을 매트릭스상으로 구비하고 한 방향으로 반송되는 피노광체의 반송 방향과 교차하는 방향으로 복수의 수광 소자를 일직선상으로 배열하여 가진 촬상 수단에 의하여 일정한 시간 간격으로 촬상된 복수의 화상을 화상 처리부에서 차례로 처리하여 상기 수광 소자의 배열 방향에 있어서의 휘도 변화의 위치를 검출하고, 피노광체가 일정 거리만큼 이동하는 동안에 상기 수광 소자의 배열 방향에 있어서의 동일한 위치에서 검출되는 휘도 변화의 회수를 피노광체의 반송 방향으로 적산하고, 상기 검출된 휘도 변화의 위치에 대응하여 배열된 복수의 에지 수 데이터를 얻고, 상기 패턴과 동일한 형상의 패턴에 대하여 단위 에지 수 데이터가 미리 설정된 템플릿을 상기 산출된 복수의 에지 수 데이터의 배열 방향의 한쪽 단부로부터 다른 쪽 단부를 향하여 이동하면서 산출된 복수의 에지 수 데이터에 대하여 상관 연산을 실시하여 복수의 상관 값 데이터를 얻고, 이 복수의 상관 값 데이터로 미리 설정된 역치를 넘은 복수의 상관 값 데이터로부터 복수의 패턴의 위치를

특정하고, 연산부에서 특정된 복수의 패턴의 위치로부터 촬상 수단에 미리 설정된 타겟 위치에 근접한 패턴의 위치를 선택하고, 이 선택된 패턴의 위치와 촬상 수단의 타겟 위치와의 위치 어긋남량을 산출하여, 얼라인먼트 기구에 의하여 상기 위치 어긋남량이 미리 설정된 값이 되도록 적어도 포토 마스크를 피노광체의 반송 방향과 교차하는 방향으로 상대 이동하여 포토 마스크와 피노광체와의 위치 맞춤을 한다.

[0014] 또한, 상기 연산부는 상기 특정된 복수의 패턴의 근접 페어의 중점 위치를 연산하고, 이 복수의 중점 위치로부터 상기 촬상 수단에 미리 설정된 타겟 위치에 근접한 중점 위치를 선택하고, 이 선택된 중점 위치와 상기 촬상 수단의 타겟 위치와의 위치 어긋남량을 산출하는 것이다. 이에 의하여, 연산부에서 특정된 복수의 패턴의 근접 페어의 중점 위치를 연산하고, 이 복수의 중점 위치로부터 촬상 수단에 미리 설정된 타겟 위치에 근접한 중점 위치를 선택하여, 이 선택된 중점 위치와 촬상 수단의 타겟 위치와의 위치 어긋남량을 산출한다.

[0015] 또한, 상기 화상 처리부는 밝음에서 어두움 및 어두움에서 밝음으로의 휘도 변화의 위치를 검출하고, 이 밝음에서 어두움 및 어두움에서 밝음으로의 휘도 변화의 회수를 각각 적산하여 각 에지 수 데이터를 얻은 후, 이 산출된 각 에지 수 데이터에 대하여 상관 연산하여 밝음에서 어두움으로의 휘도 변화에 대응하는 복수의 상관 값 데이터 및 어두움에서 밝음으로의 휘도 변화에 대응하는 복수의 상관 값 데이터를 구하고 또한 이 복수의 상관 값 데이터에 있어서의 근접 페어를 평균하여 평균화 상관 값 데이터를 얻고, 그 후, 이 평균화 상관 값 데이터로 미리 정해진 역치를 넘은 상관 값 데이터로부터 복수의 패턴의 위치를 특정하는 것이다. 이에 의하여, 화상 처리부에서, 밝음에서 어두움 및 어두움에서 밝음으로의 휘도 변화의 위치를 검출하고, 이 밝음에서 어두움 및 어두움에서 밝음으로의 휘도 변화의 회수를 각각 적산하여 각 에지 수 데이터를 얻은 후, 이 산출된 각 에지 수 데이터에 대하여 상관 연산하여 밝음에서 어두움으로의 휘도 변화에 대응하는 복수의 상관 값 데이터 및 어두움에서 밝음으로의 휘도 변화에 대응하는 복수의 상관 값 데이터를 구하고, 또한 이 복수의 상관 값 데이터에 있어서의 근접 페어를 평균하여 평균화 상관 값 데이터를 얻고, 그 후, 이 평균화 상관 값 데이터로 미리 정해진 역치를 넘은 복수의 상관 값 데이터로부터 복수의 패턴의 위치를 특정한다.

[0016] 또한, 본 발명에 의한 노광 장치는 일정한 패턴을 매트릭스상으로 구비하여 일방향으로 반송중인 피노광체에 대하여 포토 마스크를 위치 맞춤하여 노광하는 노광 장치로서, 자외선을 방사하는 광원과, 상기 반송 중의 피노광체의 면에 근접 대향시켜 상기 포토 마스크를 유지하는 마스크 스테이지와, 상기 피노광체의 반송 방향과 교차하는 방향으로 복수의 수광 소자를 일직선상으로 배열하여 가지고, 상기 포토 마스크에 의한 노광 위치의 상기 반송 방향과 반대 방향으로 일정 거리 떨어진 위치를 촬상하는 촬상 수단과, 상기 촬상 수단에 의하여 일정한 시간 간격으로 촬상된 복수의 화상을 차례로 처리하여 상기 수광 소자의 배열 방향에 있어서의 휘도 변화의 위치를 검출하고, 상기 피노광체가 소정 거리만큼 이동하는 동안에 상기 수광 소자의 배열 방향에 있어서의 동일한 위치에서 검출되는 상기 휘도 변화의 회수를 피노광체의 반송 방향으로 적산하고, 상기 검출된 휘도 변화의 위치에 대응하여 배열된 복수의 에지 수 데이터를 얻고, 상기 패턴과 동일한 형상의 패턴에 대하여 단위 에지 수 데이터가 미리 설정된 템플릿을 상기 산출된 복수의 에지 수 데이터 배열 방향의 한쪽 단으로부터 다른 쪽 단을 향하여 이동하면서 상기 산출된 복수의 에지 수 데이터에 대하여 상관 연산을 실시하여 복수의 상관 값 데이터를 얻고, 이 복수의 상관 값 데이터와 미리 정해진 역치를 넘은 복수의 상관 값 데이터로부터 복수의 패턴의 위치를 특정하고, 이 특정된 복수의 패턴 위치로부터 상기 촬상 수단에 의하여 미리 설정된 타겟 위치에 근접한 패턴의 위치를 선택하고, 이 선택된 패턴의 위치와 상기 촬상 수단의 타겟 위치와의 위치 어긋남량을 산출하고, 이 위치 어긋남량이 미리 정해진 값이 되도록 적어도 상기 마스크 스테이지를 상기 피노광체의 반송 방향과 교차하는 방향으로 상대 이동하여 상기 포토 마스크와 상기 피노광체와의 위치 맞춤을 하는 얼라인먼트 장치를 구비한 것이다.

[0017] 이러한 구성에 의하여, 일정한 패턴을 매트릭스상으로 구비한 피노광체를 한 방향으로 반송하면서, 피노광체의 반송 방향과 교차하는 방향으로 복수의 수광 소자를 일직선상으로 배열하여 가진 촬상 수단에 의하여 일정한 시간 간격으로 촬상된 복수의 화상을 얼라인먼트 장치로 차례로 처리하여 상기 수광 소자의 배열 방향에 있어서의 휘도 변화의 위치를 검출하고, 피노광체가 일정 거리만큼 이동하는 동안에 상기 수광 소자의 배열 방향에 있어서의 동일한 위치에서 검출되는 휘도 변화의 회수를 피노광체의 반송 방향으로 적산하고, 상기 검출된 휘도 변화의 위치에 대응하여 배열된 복수의 에지 수 데이터를 얻고, 상기 패턴과 동일한 형상의 패턴에 대하여 단위 에지 수 데이터가 미리 설정된 템플릿을 상기 산출된 복수의 에지 수 데이터의 배열 방향의 한쪽 단으로부터 다른 쪽 단을 향하여 이동하면서 산출된 복수의 에지 수 데이터에 대하여 상관 연산을 실시하여 복수의 상관 값 데이터를 얻고, 이 복수의 상관 값 데이터로 미리 정해진 역치를 넘은 복수의 상관 값 데이터로부터 복수의 패턴의 위치를 특정하고, 이 특정된 복수의 패턴 위치로부터 촬상 수단에 미리 설정된 타겟 위치에 근접한 패턴의 위치를 선택하고, 이 선택된 패턴의 위치와 상기 촬상 수단의 타겟 위치와의 위치 어긋남량을 산출하고,

적어도, 반송 중인 피노광체의 면에 근접 대향시켜 포토 마스크를 유지하는 마스크 스테이지를 상기 위치 어긋남량이 미리 설정된 값이 되도록 피노광체의 반송 방향과 교차하는 방향으로 상대 이동하여 포토 마스크와 피노광체와의 위치 맞춤을 하고, 광원으로부터 자외선을 방사하여 피노광체를 노광한다.

[0018] 또한, 상기 얼라인먼트 장치는 상기 복수의 패턴의 위치를 특정한 후, 이 복수의 패턴의 근접 페어의 중점 위치를 연산하고, 이 복수의 중점 위치로부터 상기 촬상 수단에 미리 설정된 타겟 위치에 근접한 중점 위치를 선택하고, 이 선택된 중점 위치와 상기 촬상 수단의 타겟 위치와의 위치 어긋남량을 산출하는 것이다. 이것에 의하여, 얼라인먼트 장치로 복수의 패턴의 위치를 특정한 후, 이 복수의 패턴의 근접 페어의 중점 위치를 연산하고, 이 복수의 중점 위치로부터 상기 촬상 수단에 미리 설정된 타겟 위치에 근접한 중점 위치를 선택하고, 이 선택된 중점 위치와 촬상 수단의 타겟 위치와의 위치 어긋남량을 산출한다.

[0019] 또한, 상기 얼라인먼트 장치는 밝음에서 어두움 및 어두움에서 밝음으로의 휘도 변화의 위치를 검출하고, 이 밝음에서 어두움 및 어두움에서 밝음으로의 휘도 변화의 회수를 각각 적산하여 각 에지 수 데이터를 얻은 후, 이 산출된 각 에지 수 데이터에 대하여 상관 연산하여 밝음에서 어두움으로의 휘도 변화에 대응하는 복수의 상관 값 데이터 및 어두움에서 밝음으로의 휘도 변화에 대응하는 복수의 상관 값 데이터를 구하고, 또한 이 복수의 상관 값 데이터에 있어서의 근접 페어를 평균하여 평균화 상관 값 데이터를 얻고, 그 후, 이 평균화 상관 값 데이터와 미리 설정된 역치를 넘은 복수의 상관 값 데이터로부터 복수의 패턴의 위치를 특정하는 것이다. 이에 의하여, 얼라인먼트 장치에서, 밝음에서 어두움 및 어두움에서 밝음으로의 휘도 변화의 위치를 검출하고, 이 밝음에서 어두움 및 어두움에서 밝음으로의 휘도 변화의 회수를 각각 적산하여 각 에지 수 데이터를 얻은 후, 이 산출된 각 에지 수 데이터에 대하여 상관 연산하여 밝음에서 어두움으로의 휘도 변화에 대응하는 복수의 상관 값 데이터 및 어두움에서 밝음으로의 휘도 변화에 대응하는 복수의 상관 값 데이터를 구하고, 또한 이 복수의 상관 값 데이터를 평균하여 평균화 상관 값 데이터를 얻고, 그 후, 이 평균화 상관 값 데이터로 미리 설정된 역치를 넘은 복수의 상관 값 데이터로부터 복수의 패턴의 위치를 특정한다.

발명의 효과

[0020] 청구항 1 또는 6의 발명에 의하면, 피노광체에 형성된 패턴의 도형이 복잡하거나 또는 낙사 조명에 의하여 얻는 패턴이 복잡한 선형 도형이라고 하더라도 이동 중인 피노광체의 촬상 화상을 차례로 처리하여 피노광체의 반송 방향과 교차하는 방향으로 배열된 복수의 패턴의 위치를 용이하게 검출할 수 있다. 따라서, 검출한 패턴의 위치를 기준으로 하여, 반송 방향과 교차하는 방향으로 흔들리면서 반송되는 피노광체의 움직임에 포토 마스크를 추종시킬 수 있고, 피노광체의 패턴에 대하여 포토 마스크의 개구부를 고정밀도로 위치 맞춤할 수 있다. 또한, 이차원 화상의 패턴 매칭법에 비하여 회로 규모를 작게 할 수 있고, 또한 화상 처리를 고속으로 할 수 있다. 따라서, 노광 공정의 택트를 단축할 수 있다.

[0021] 또한, 청구항 2, 7 또는 10의 발명에 의하면, 특정된 복수의 패턴의 근접 페어의 중점 위치를 검출하고, 이 중점 위치를 기준으로 피노광체와 포토 마스크의 위치 맞춤을 할 수 있다.

[0022] 또한, 청구항 3, 8 또는 11의 발명에 의하면, 패턴의 위치 특정에 의하여 고정밀도로 행할 수 있다. 따라서, 피노광체와 포토 마스크의 얼라인먼트 정밀도를 더 향상시킬 수 있다.

[0023] 또한, 청구항 4의 발명에 의하면, 불투명한 기관으로 이루어지는 피노광체의 패턴의 위치 검출을 용이하게 행할 수 있다.

[0024] 또한, 청구항 5의 발명에 의하면, 픽셀 내에 배선 패턴을 가진 TFT 기관에 대하여도 포토 마스크의 개구부를 고정밀도로 위치 맞춤할 수 있다.

[0025] 또한, 청구항 9의 발명에 의하면, 피노광체에 형성된 패턴의 도형이 복잡하더라도, 이동 중인 피노광체의 촬상 화상을 차례로 처리하여 피노광체의 반송 방향과 교차하는 방향으로 배열된 복수의 패턴의 위치를 용이하게 검출할 수 있다. 따라서, 검출한 패턴의 위치를 기준으로 하여 포토 마스크를 반송 방향과 교차하는 방향으로 흔들리면서 반송되는 피노광체의 움직임에 추종시킬 수 있고, 피노광체의 패턴에 대하여 포토 마스크의 개구부를 고정밀도로 위치 맞춤하여 노광할 수 있다. 또한, 이차원 화상의 패턴 매칭 기법에 비하여 회로 규모를 작게 할 수 있고, 또한 화상 처리를 고속으로 할 수 있다. 따라서, 노광 공정의 택트를 단축할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명에 의한 노광 장치의 실시 형태를 나타내는 정면도이다.

도 2는 상기 실시 형태에서 사용하는 컬러 필터 기판을 나타내는 평면도이다.

도 3은 상기 실시 형태에서 사용하는 포토 마스크를 나타내는 평면도이고, 마스크 패턴과 촬상 수단과의 위치 관계를 나타내는 설명도이다.

도 4는 본 발명에 의한 얼라인먼트 장치의 실시 형태를 나타내는 블록도이다.

도 5는 본 발명에 의한 얼라인먼트 방법을 나타내는 플로우차트이다.

도 6은 본 발명에 의한 얼라인먼트 방법을 나타내는 설명도이고, (a)는 컬러 필터 기판의 낙사 조명 화상을 나타내며, (b)는 (a)의 컬러 필터 기판에 있어서 픽셀의 반송 방향에 평행한 가장자리부의 검출 결과를 나타내고, (c)는 상단의 픽셀열에 대응하는 에지 수 데이터를 나타내며, (d)는 상단의 픽셀에 대응하는 단위 에지 수 데이터로 이루어지는 템플릿을 나타내고, (e)는 (d)을 (c)에 대하여 상관 비교하여 얻은 상관 값 데이터를 나타내며, (f)는 (e)의 상관 값 데이터에 있어서의 근접 페어를 평균하여 얻어지는 평균화 상관 값 데이터를 나타낸다.

도 7은 상기 컬러 필터 기판 위의 노광예를 나타내는 설명도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 이하, 본 발명의 실시 형태를 첨부 도면에 기초하여 상세하게 설명한다. 도 1은 본 발명에 의한 노광 장치의 실시 형태를 나타내는 정면도이다. 이 노광 장치는 일정한 패턴을 매트릭스상으로 구비하여 일방향으로 반송 중인 피노광체에 대하여 포토 마스크를 위치 맞춤하여 노광함으로써, 반송 수단(1)과, 노광 광학계(2)와, 마스크 스테이지(3)과, 촬상 수단(4)과, 조명용 광원(5)과, 얼라인먼트 장치(6)를 구비하여 구성되어 있다.

[0028] 또한, 여기에서는 피노광체가, 도 2에 나타내는 바와 같이, 예를 들면 블랙 매트릭스의 직사각형 형상의 픽셀(7) (패턴)이 매트릭스상으로 형성된 컬러 필터 기판(8)으로, 동 도에 나타내는 화살표 A 방향으로 반송되는 경우에 대하여 설명한다.

[0029] 상기 반송 수단(1)은 윗면에 컬러 필터 기판(8)을 탑재하여, 도 1에 있어서 화살표 A 방향으로 반송하는 것으로, 윗면에 기체를 분출하는 복수의 분출 구멍과 기체를 흡인하는 복수의 흡인 구멍을 가진 복수의 단위 스테이지(9)를 컬러 필터 기판(8)의 반송 방향 (이하, 「기판 반송 방향」이라 한다)으로 나란히 설치하고, 기체의 분출과 흡인의 균형에 의하여 컬러 필터 기판(8)을 복수의 단위 스테이지(9) 위에 소정량만큼 뜨게 한 상태로, 반송 롤러(10)에 의하여 컬러 필터 기판(8)의 양단 가장자리부를 지지하여 반송하게 되어 있다.

[0030] 상기 반송 수단(1)의 위쪽에는 노광 광학계(2)가 설치되어 있다. 이 노광 광학계(2)는 후술하는 포토 마스크(11)에 균일한 광원 광(L1)를 조사하는 것으로, 노광용 광원(12)와 포토 인테그레이터(13)와, 콘덴서 렌즈(14)를 광로의 상류에서 하류를 향하여 이 순서로 구비하고 있다.

[0031] 이 때, 노광용 광원(12)은 자외선을 방사하는 것으로, 레이저 발진기나 크세논 플래시 램프 등이다. 또한, 포토 인테그레이터(13)는 노광용 광원(12)으로부터 방사된 광원 광(L1)의 횡단면 내의 휘도 분포를 균일하게 하는 것으로, 플라이아이 렌즈나 로드 렌즈 다음은 라이트 파이프 등이다. 또한, 콘덴서 렌즈(14)는 광원 광(L1)을 평행 광으로 하여 포토 마스크(11)에 조사시키는 것이다.

[0032] 상기 반송 수단(1)과 노광 광학계(2)와의 사이에는 마스크 스테이지(3)가 설치되어 있다. 또한, 마스크 스테이지(3)는 반송 중의 컬러 필터 기판(8)의 면에 평행하며, 이 면에 근접 대향시켜 포토 마스크(11)을 유지하는 것으로, 중앙부에 개구(15)를 형성하고 포토 마스크(11)의 가장자리부를 유지하게 되어 있다.

[0033] 상기 포토 마스크(11)는, 도 3에 나타내는 바와 같이, 상기 픽셀(7)과 대략 동일한 형상의 개구부 (이하, 「마스크 패턴(16)」이라 한다)를 화살표 A (기판 반송 방향)에 평행한 중심선과 일정한 위치 관계를 가지고, 또한 상기 픽셀(7)의 도 2에 있어서 화살표 A와 교차(직교)하는 방향의 배열 피치의 3배의 피치로 복수개 배열하여 형성한 것이다. 또한, 마스크 패턴(16)의 열의 측방에는 일정 거리 떨어져서 마스크 패턴(16)의 열에 평행하게 세로로 긴 형태의 관찰창(17)이 형성되어 있고, 이 관찰 창(17)을 투과하여 후술하는 촬상 수단(4)에 의하여 컬러 필터 기판(8) 표면의 촬상이 가능하게 되어 있다. 또한, 도 3에 나타내는 바와 같이, 마스크 패턴(16)의 열 측이 화살표 A로 나타내는 기판 반송 방향의 선두측이 되도록 하여 마스크 스테이지(3)에 유지되어 있다. 또한, 본 실시 형태에 있어서는 마스크 패턴(16)의 기판 반송 방향 (화살표 A 방향)과 교차하는 방향의 폭은 픽셀(7)의 동일한 방향의 배열 피치와 동일한 치수로 형성되어 있다.

- [0034] 더 구체적으로는 포토 마스크(11)는 투명한 유리 기판(18)의 일면에 크롬 (Cr)의 차광막(19)을 형성하고, 이 차광막(19)에 상기 마스크 패턴(16) 및 관찰 창(17)을 형성한 것이고, 유리 기판(18)의 다른 면에는 마스크 패턴(16)의 열에 대응하여 반사 방지막을 형성하고, 관찰 창(17)에 대응하여 가시광을 투과하여 자외선을 반사하는 필터의 막이 형성되어 있다. 그리고, 도 1에 나타내는 바와 같이, 차광막(19)을 형성한 면을 아래측으로 하여 마스크 스테이지(3)에 유지되어 있다.
- [0035] 상기 반송 수단(1)의 위쪽에는 촬상 수단(4)이 설치되어 있다. 이 촬상 수단(4)은 포토 마스크(11)에 의한 노광 위치의 기판 반송 방향과 반대 방향으로 일정 거리 떨어진 위치에 있어서, 컬러 필터 기판(8)에 형성된 복수의 픽셀(7)을 촬상하는 것으로, 도 3에 나타내는 바와 같이, 기판 반송 방향 (화살표 A 방향)과 교차하는 방향으로 복수의 수광 소자(20)를 일직선상으로 배열하여 가진 라인 CCD (센서)이다. 또한, 라인 형태의 수광부의 소정 위치 (도 3에 있어서는 중심 위치)에는 컬러 필터 기판(8)과 포토 마스크(11)의 위치 맞춤의 목표가 되는 타겟 위치 T가 미리 설정되어 있다. 또한, 본 실시 형태에 있어서는 촬상 수단(4)은 이 타겟 위치 T를, 도 3에 나타내는 바와 같이 화살표 A로 나타내는 기판 반송 방향에 평행한 포토 마스크(11)의 중심선에 합치시켜 설치되어 있다.
- [0036] 상기 반송 수단(1)으로부터 촬상 수단(4)을 향하여 광로가 하프 미러(27)에 의하여 분기된 광로 위에는 조명용 광원(5)가 설치되어 있다. 이 조명용 광원(5)은 포토 마스크(11)의 관찰 창(17)을 통하여 조명 광(L2)을 컬러 필터 기판(8)에 조사하고, 컬러 필터 기판(8)에 있어서의 반사광에 의하여 촬상 수단(4)이 컬러 필터 기판(8)의 픽셀(7)을 촬상할 수 있도록 하는 것으로, 가시광을 주로 방사하는 할로겐램프 등이다.
- [0037] 상기 마스크 스테이지(3) 및 촬상 수단(4)을 일체적으로, 컬러 필터 기판(8)의 면에 평행한 면 내에서 기판 반송 방향과 교차하는 방향으로 이동 가능하게 얼라인먼트 장치(6)가 설치되어 있다. 이 얼라인먼트 장치(6)는 촬상 수단(4)에 의하여 일정한 시간 간격으로 촬상된 복수의 일차원 화상을 순차 처리하고, 촬상 수단(4)의 수광 소자(20)의 배열 방향에 있어서의 밝음에서 어두움 및 어두움에서 밝음으로 변화하는 휘도 변화의 위치를 검출하고, 컬러 필터 기판(8)이 일정 거리만큼 이동하는 동안에 수광 소자(20)의 배열 방향에 있어서의 동일한 위치에서 검출되는 상기 휘도 변화의 회수를 기판 반송 방향으로 적산하여 밝음에서 어두움 및 어두움에서 밝음으로의 휘도 변화의 위치에 대응하는 복수의 에지 수 데이터 (도 6 (c) 참조)를 얻고, 컬러 필터 기판(8)의 픽셀(7)과 동일한 형상의 패턴에 대하여 단위 에지 수 데이터가 미리 설정된 템플릿(26) (동 도(d) 참조)을 상기 산출된 복수의 에지 수 데이터 배열 방향의 한쪽 단으로부터 다른 쪽 단을 향하여 이동하면서 상기 산출된 복수의 에지 수 데이터에 대하여 상관 연산을 실시하여 밝음에서 어두움으로의 휘도 변화에 대응하는 복수의 제1 상관 값 데이터 (동 도(e)의 실선을 참조)을 구하고, 동시에, 어두움에서 밝음으로의 휘도 변화에 대응하는 복수의 제2 상관 값 데이터 (동 도(e)의 파선을 참조)을 구한 후, 상기 복수의 제1 및 제2 상관 값 데이터로 근접 페어를 평균하여 평균화 상관 값 데이터 (동 도(f) 참조)를 얻고, 또한 이 평균화 상관 값 데이터로 미리 정해진 역치를 넘은 복수의 상관 값 데이터로부터 복수의 픽셀(7)의 위치를 특정하고, 이 특정된 복수의 픽셀(7)의 근접 페어의 중점 위치를 연산하고, 이 복수의 중점 위치로부터 촬상 수단(4)에 미리 설정된 타겟 위치 T에 근접한 중점 위치를 선택하고, 이 선택된 중점 위치와 촬상 수단(4)의 타겟 위치 T와의 위치 어긋남량을 산출하고, 이 위치 어긋남량이 미리 정해진 값이 되도록 포토 마스크(11)를 기판 반송 방향과 교차하는 방향으로 이동하여 포토 마스크(11)와 컬러 필터 기판(8)과의 위치 맞춤 (얼라인먼트)을 하는 것으로, 도 4에 나타내는 바와 같이, 얼라인먼트 기구(21)와, 위치 어긋남량 검출부(22)와, 얼라인먼트 기구 구동 제어기(23)를 구비하여 이루어진다. 또한, 본 실시 형태에 있어서는 포토 마스크(11)의 마스크 패턴(16)의 기판 반송 방향과 교차하는 방향의 폭이 픽셀(7)의 동일한 방향의 배열 피치와 동일한 치수로 형성되어 있기 때문에, 상기 얼라인먼트에 의하여, 마스크 패턴(16)의 기판 반송 방향 (화살표 A 방향)에 평행한 양단 가장자리가 인접한 픽셀(7) 사이의 중간 위치에 위치 결정된다.
- [0038] 이 때, 상기 얼라인먼트 기구(21)는 마스크 스테이지(3)와 촬상 수단(4)를 일체적으로, 컬러 필터 기판(8)의 면에 평행한 면 내에서 기판 반송 방향과 교차하는 방향으로 이동시키는 것으로, 예를 들면 모터와 슬라이드 스테이지 등으로 이루어진다. 또한, 상기 위치 어긋남량 검출부(22)는 촬상 수단(4)에 의하여 촬상된 화상을 처리하여 포토 마스크(11)와 컬러 필터 기판(8)과의 사이의 위치 어긋남량을 연산하는 것으로, 도 4에 나타내는 바와 같이, 화상 처리부(24)와 CPU로 이루어지는 연산부(25)로 구성된다. 이 경우, 화상 처리부(24)는 촬상 수단(4)에 의하여 일정한 시간 간격으로 촬상된 복수의 화상을 차례로 처리하고, 촬상 수단(4)의 수광 소자(20)의 배열 방향에 있어서의 밝음에서 어두움 및 어두움에서 밝음으로 변화하는 휘도 변화의 위치를 검출하고, 컬러 필터 기판(8)이 일정 거리만큼 이동하는 동안에 수광 소자(20)의 배열 방향에 있어서의 동일한 위치에서 검출되는 상기 휘도 변화의 회수를 기판 반송 방향으로 적산하여 밝음에서 어두움 및 어두움에서 밝음으로의 휘도 변화의

위치에 대응하는 복수의 에지 수 데이터를 얻고 (이것은 촬상 수단(4)에 의한 한 라인의 데이터 읽어들이기 중에 얻을 수 있는 에지수를 적산한 것은 아니다), 컬러 필터 기관(8)의 픽셀(7)과 동일한 형상의 패턴에 대하여 단위 에지 수 데이터가 미리 설정된 템플릿(26)을 상기 산출된 복수의 에지 수 데이터 배열 방향의 한쪽 단으로부터 다른 쪽 단을 향하여 이동하면서 상기 산출된 복수의 에지 수 데이터에 대하여 상관 연산을 실시하여 어두움에서 밝음으로의 휘도 변화에 대응하는 복수의 제1 상관 값 데이터를 구하고, 동시에, 밝음에서 어두움으로의 휘도 변화에 대응하는 복수의 제2 상관 값 데이터를 구한 후, 상기 복수의 제1 및 제2 상관 값 데이터로 근접 페어를 평균하여 평균화 상관 값 데이터를 얻고, 또한 이 평균화 상관 값 데이터로 미리 정해진 역치를 넘는 복수의 상관 값 데이터로부터 복수의 픽셀(7)의 위치를 특정하는 기능을 가진다. 또한, 연산부(25)는 화상 처리부(24)에서 특정된 복수의 픽셀(7)의 근접 페어의 중점 위치를 연산하고, 이 복수의 중점 위치로부터 촬상 수단(4)에 미리 설정된 타겟 위치 T에 근접한 중점 위치를 선택하고, 이 선택된 중점 위치와 촬상 수단(4)의 타겟 위치 T와의 위치 어긋남량을 산출하는 기능을 가지며, 소프트웨어에 의하여 연산 처리가 실행된다. 또한, 얼라인먼트 기구 구동 제어기(23)는 연산부(25)에서 산출된 상기 위치 어긋남량이 미리 정해진 값이 되도록 마스크 스테이지(3)와 촬상 수단(4)을 일체적으로 이동 시키도록 얼라인먼트 기구(21)의 모터를 구동 제어하는 것이다.

[0039] 다음으로, 이와 같이 구성된 노광 장치의 동작 및 본 발명의 얼라인먼트 방법에 대하여 도 5의 플로우차트를 참조하면서 설명한다.

[0040] 먼저, 소정의 컬러 레지스트를 도포한 컬러 필터 기관(8)이 반송 수단(1) 위의 소정 위치에 위치 결정되어 탑재되고, 도 1에 나타내는 화살표 A 방향으로 일정속도로 반송된다.

[0041] 또한, 컬러 필터 기관(8)의 기관 반송 방향 선두측이 촬상 수단(4)의 촬상 위치에 달하면, 촬상 수단(4)에 의한 촬상이 개시된다. 이 때, 조명용 광원(5)의 조명광(L2)이; 포토 마스크(11)의 관찰 창(17)을 통하여 컬러 필터 기관(8)에 조사되고, 컬러 필터 기관(8)에서 반사된 조명광(L2)이 촬상 수단(4)에서 수광된다. 이것에 의하여, 컬러 필터 기관(8)에 형성된 복수의 픽셀(7)의 기관 반송 방향 (화살표 A)과 교차하는 방향의 일차원 화상이 촬상 수단(4)에 의하여 촬상된다. 이와 같은 촬상 수단(4)에 의한 촬상은 수광 소자(20)의 기관 반송 방향 (도 3에 나타내는 화살표 A 방향)의 폭과 대략 동일한 거리만큼 컬러 필터 기관(8)이 이동할 때마다 실행된다. 또한, 상기와 같은 낙사 조명에 의하여 촬영된 화상은 도 6 (a)에 나타내는 바와 같이 픽셀(7)의 가장자리부가 검게 선이 그어진 선형 도형이 된다.

[0042] 이 때, 먼저, 스텝 S1에 있어서는, 촬상 수단(4)에 의하여 일정한 시간 간격으로 촬상된 화상은 화상 처리부(24)에서 차례로 처리되고, 기관 반송 방향과 교차하는 방향으로 컬러 필터 기관(8)의 픽셀(7)의 밝음에서 어두움으로 휘도 변화하는 복수의 에지 (도 6(b)의 실선을 참조) 및 어두움에서 밝음으로 휘도 변화하는 복수의 에지 (동 도(b)의 파선을 참조)가 각각 검출된다.

[0043] 스텝 S2에 있어서는, 컬러 필터 기관(8)이 픽셀(7)의 기관 반송 방향의 배열 피치와 동일한 거리만큼 이동하는 동안에 촬상 수단(4)의 수광 소자(20)의 배열 방향에 있어서의 동일한 위치에서 검출되는 밝음에서 어두움으로의 휘도 변화의 회수를 기관 반송 방향으로 적산하여 검출된 휘도 변화의 위치에 대응하여 배열한 복수의 에지 수 데이터를 얻는다 (도 6(c)의 실선을 참조) 동시에, 어두움에서 밝음으로의 휘도 변화의 회수를 기관 반송 방향으로 적산하여 검출된 휘도 변화의 위치에 대응하여 배열한 복수의 에지 수 데이터를 얻는다 (도 6(c)의 파선을 참조).

[0044] 스텝 S3에 있어서는 컬러 필터 기관(8)의 픽셀(7)과 동일한 형상의 패턴에 대하여 단위 에지 수 데이터가 미리 설정된 템플릿(26) (도 6 (d) 참조)을 상기 산출된 복수의 에지 수 데이터의 배열 방향의 한쪽 단으로부터 다른 쪽 단을 향하여 이동하면서 (동 도(c)의 화살표 B 참조) 상기 산출된 복수의 에지 수 데이터에 대하여 상관 연산을 실시하여 밝음에서 어두움으로의 휘도 변화에 대응하는 복수의 제1 상관 값 데이터 (동 도 (e)의 실선을 참조)을 구하고, 동시에, 어두움에서 밝음으로의 휘도 변화에 대응하는 복수의 제2 상관 값 데이터 (동 도(e)의 파선을 참조)을 구한다. 이 때, 복수의 제1 상관 값 데이터에 기초하여 동 도(c)의 화살표 B 방향에 있어서 복수의 제1 픽셀 위치를 특정할 수 있고, 복수의 제2 상관 값 데이터에 기초하여 복수의 제2 픽셀 위치를 특정할 수 있다. 이 때, 템플릿(26)의 중심 좌표는 동 도(d)의 상단에 나타내는 픽셀(7)의 중심에 합치시켜 설정되어 있다. 따라서, 상기 제1 상관 값 데이터와 제2 상관 값 데이터는 원래 서로 합치하여 각 픽셀(7)의 중심 위치에서 나타난다. 그러나, 실제로는 촬상 수단(4)의 수광 소자(20)의 검출 정밀도에 기인하여 제1 상관 값 데이터와 제2 상관 값 데이터는 동 도(e)에 나타내는 바와 같이 합치하지 않는 경우가 있다. 이에, 본 실시 형태에 있어서는 각 픽셀(7)의 위치의 특정 정밀도를 더 향상시키기 위하여, 상기 제1 및 제2 상관 값 데이터로 근접 페어를 평균하여 평균화 상관 값 데이터를 얻는다 (동 도 (f) 참조).

- [0045] 스텝 S4에 있어서는, 스텝 S3에 있어서 얻은 평균화 상관 값 데이터로 미리 정해진 역치를 넘은 복수의 상관 값 데이터로부터 복수의 픽셀(7)의 위치를 특정한다 (도 6 (f) 참조).
- [0046] 스텝 S5에 있어서는 스텝 S4에서 특정된 복수의 픽셀(7)의 근접 페어의 중점 위치를 연산한다. 이 경우, 이 중점 위치는 인접하는 픽셀(7) 간의 블랙 매트릭스 위의 중심 위치에 상당한다.
- [0047] 스텝 S6에 있어서는 스텝 S5로 산출된 복수의 중점 위치 중에서 활상 수단(4)에 설정된 타겟 위치 T에 근접한 중점 위치를 추출한다.
- [0048] 스텝 S7에 있어서는 스텝 S6에서 추출된 중점 위치와 활상 수단(4)에 설정된 타겟 위치 T와의 사이의 위치 어긋남량을 산출한다.
- [0049] 스텝 S8에 있어서는 얼라인먼트 기구 구동 제어기(23)에 의하여 얼라인먼트 기구(21)의 모터를 구동 제어하여, 스텝 S7에서 산출된 위치 어긋남량이 미리 정해진 값, 예를 들면 제로가 되도록 마스크 스테이지(3)를 활상 수단(4)으로 일체적으로 기관 반송 방향과 교차하는 방향으로 이동하여 포토 마스크(11)의 마스크 패턴(16)과 컬러 필터 기관(8)의 픽셀(7)과의 위치 맞춤을 실시한다.
- [0050] 또한, 상기 스텝 S1 내지 S8는 컬러 필터 기관(8)의 이동 중에도 상시 실행되고, 이동 중인 컬러 필터 기관(8)에 대하여 포토 마스크(11)을 위치 맞춤하면서 노광을 한다. 따라서, 컬러 필터 기관(8)이 좌우로 흔들리면서 반송되더라도, 컬러 필터 기관(8)의 움직임에 포토 마스크(11)을 자동 추종시켜 노광할 수 있어 중첩 노광 정밀도를 향상시킬 수 있다.
- [0051] 이 경우, 상기 스텝 S4에 있어서, 미리 정해진 역치를 넘은 복수의 상관 값 데이터가 얻어지면, 즉, 픽셀(7)이 검출되면 바로 반송 수단(1)에 구비된 도시를 생략한 위치 센서의 출력에 기초하여 컬러 필터 기관(8)의 이동 거리의 연산을 개시하고, 컬러 필터 기관(8)이 일정 거리만큼 이동하여 기관 반송 방향 선두측의 픽셀(7)이 포토 마스크(11)의 마스크 패턴(16)의 바로 아래에 이르면 노광용 광원(12)을 일정 시간만 점등하도록 하여도 좋다. 이에 의하여, 광원 광(L1)을 포토 마스크(11)에 일정 시간만큼 조사하여 컬러 필터 기관(8)의 픽셀(7) 위의 컬러 레지스트를 노광할 수 있다.
- [0052] 이후, 컬러 필터 기관(8)이 도 2에 나타내는 픽셀(7)의 기관 반송 방향 (화살표 A 방향)의 배열 피치와 동일한 거리만큼 이동할 때마다 노광용 광원(12)을 일정 시간만큼 점등시켜 노광을 실행한다. 또한, 각 픽셀(7)의 검출 시를 기준으로 광원 광(L1)의 조사 타이밍을 제어하여도 좋다. 이에 의하여, 도 7에 사선을 그어 나타내는 바와 같이 컬러 필터 기관(8)의 목표인 픽셀(7) 위에 대응색의 컬러 레지스트를 노광 형성할 수 있다.
- [0053] 또한, 상기 실시 형태에 있어서는 제1 및 제2 상관값 데이터로 근접 페어를 평균하여 평균화 상관 값 데이터를 얻고, 또한 이 평균화 상관 값 데이터로 미리 정해진 역치를 넘은 상관 값 데이터로부터 복수의 픽셀(7)의 위치를 특정하는 경우에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않고, 제1 또는 제2 상관 값 데이터로 미리 정해진 역치를 넘은 복수의 상관 값 데이터로부터 복수의 픽셀(7)의 위치를 특정하여도 좋다.
- [0054] 또한, 상기 실시 형태에 있어서는 위치가 특정된 복수의 픽셀(7)로 복수의 근접 페어의 중점 위치를 연산하고, 이 복수의 근접 페어의 중점 위치로부터 활상 수단(4)에 미리 설정된 타겟 위치 T에 근접한 중점 위치를 선택하고, 이 선택된 중점 위치와 활상 수단(4)의 타겟 위치 T와의 위치 어긋남량을 산출하는 경우에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않고, 특정된 복수의 픽셀(7)의 위치로부터 활상 수단(4)에 미리 설정된 타겟 위치 T에 근접한 픽셀(7)의 위치를 선택하고, 이 선택되는 픽셀(7)의 위치와 활상 수단(4)의 타겟 위치 T와의 위치 어긋남량을 산출하여도 좋다.
- [0055] 또한, 상기 실시 형태에 있어서는 얼라인먼트 장치(6)가 마스크 스테이지(3)를 활상 수단(4)과 일체적으로 기관 반송 방향과 교차하는 방향으로 이동하는 경우에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않고, 마스크 스테이지(3)만을 이동하여도 된다. 이 경우, 마스크 스테이지(3)의 이동 거리를 리니어 스케일 등에 의하여 계측 가능하게 해 두면, 컬러 필터 기관(8)의 상기 선택된 중점 위치와 활상 수단(4)의 타겟 위치 T와의 위치 어긋남량과 동일한 거리만큼 마스크 스테이지(3)를 이동하면 좋다. 또한, 얼라인먼트 장치(6)는 컬러 필터 기관(8)을 기관 반송 방향과 교차하는 방향으로 이동하는 것이어도 좋다.
- [0056] 또한, 상기 실시 형태에 있어서는 피노광체가 표면에 비교적 단순한 도형의 패턴 (픽셀(7))을 형성한 컬러 필터 기관(8)인 경우에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않고, 피노광체는 어떤 도형의 패턴을 형성한 것이어도 좋고, 예를 들면, 픽셀(7) 내에 복잡한 배선 패턴을 가진 TFT 기관이어도 좋다. 또한, 특히 이와 같은 복잡한 도형의 패턴을 형성한 피노광체에 있어서 본 발명의 특징이 효과적으로 발휘된다.

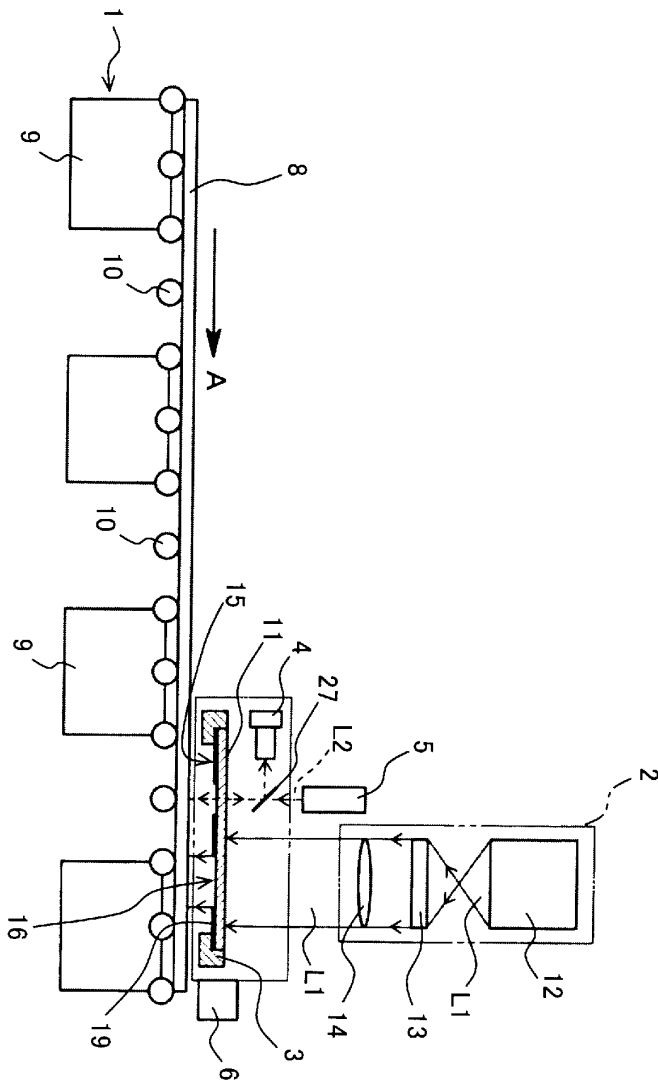
[0057] 또한, 상기 실시 형태에 있어서는, 조명이 낙사 조명인 경우에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않고, 조명은 피노광체를 투과하는 투과 조명이어도 좋다.

부호의 설명

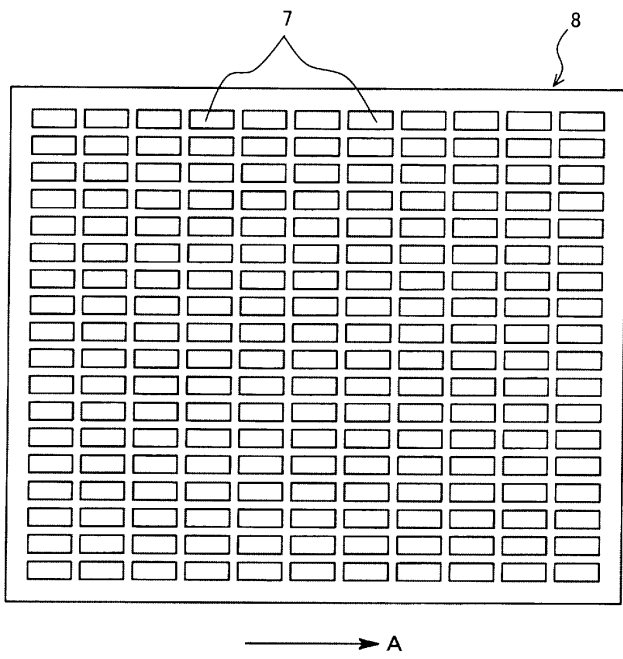
- [0058]
- 1 반송 수단
 - 3 마스크 스테이지
 - 4 촬상 수단
 - 6 얼라인먼트 장치
 - 7 픽셀 (패턴)
 - 8 컬러 필터 기관 (피노광체)
 - 11 포토 마스크
 - 12 노광용 광원 (광원)
 - 20 수광 소자
 - 21 얼라인먼트 기구
 - 24 화상 처리부
 - 25 연산부
 - 26 템플릿

도면

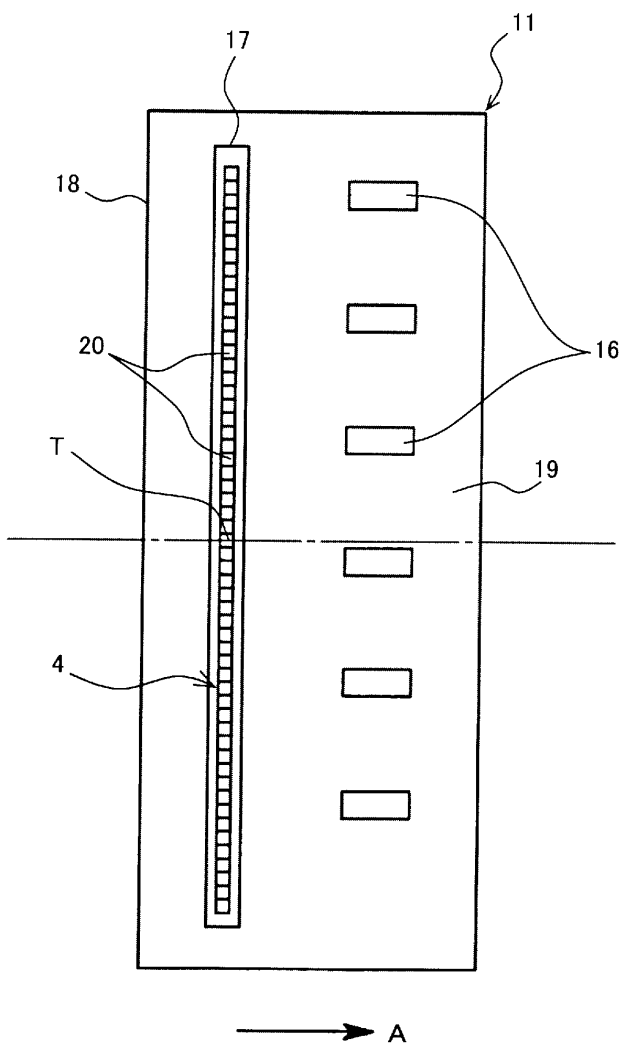
도면1



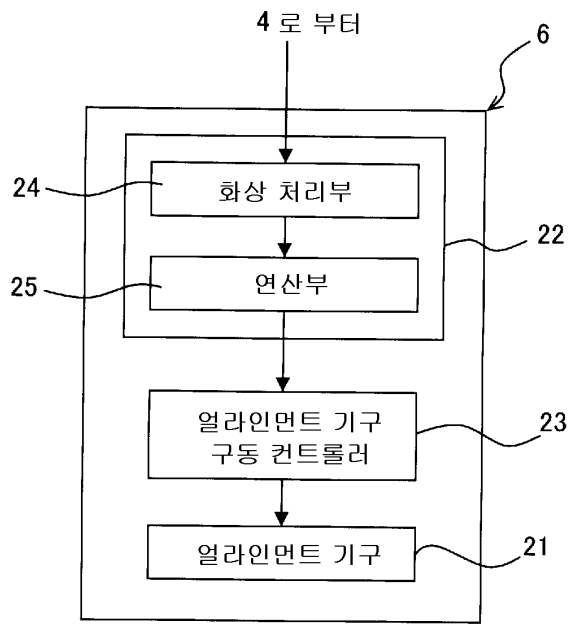
도면2



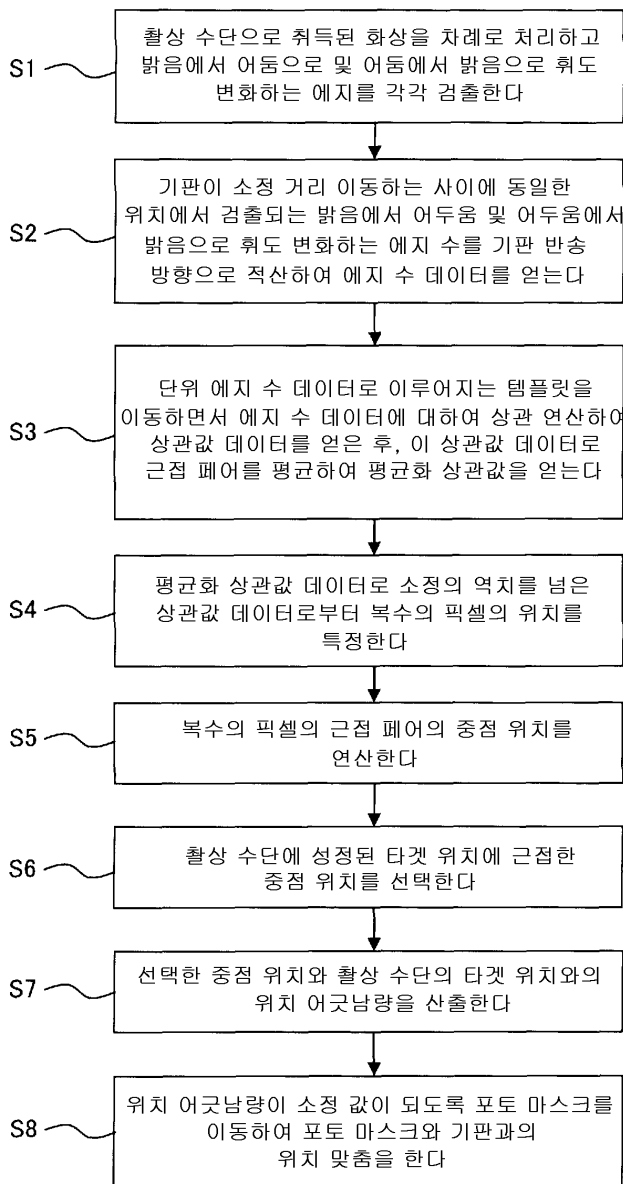
도면3



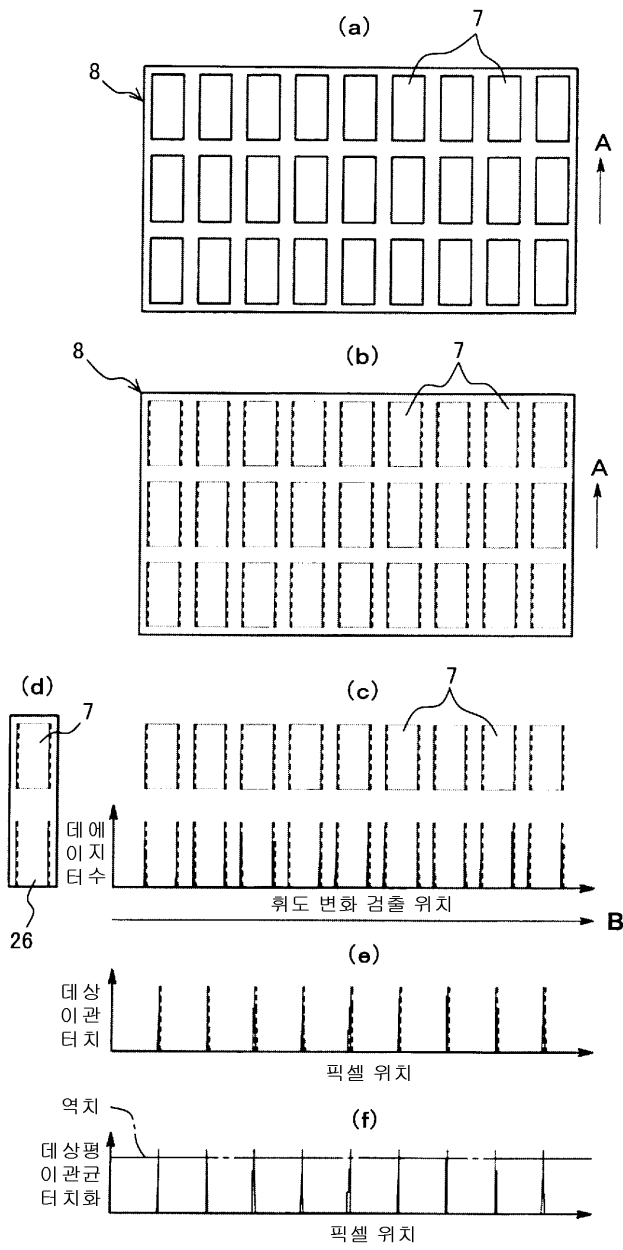
도면4



도면5



도면6



도면7

