



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0062559
(43) 공개일자 2018년06월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G03F 7/20 (2006.01)

(52) CPC특허분류
G03F 7/70483 (2013.01)
G03F 7/70025 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0162103
(22) 출원일자 2016년11월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자
보로노프, 알렉산더
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
한규완
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
강구현
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(74) 대리인
강신섭, 문용호, 이용우

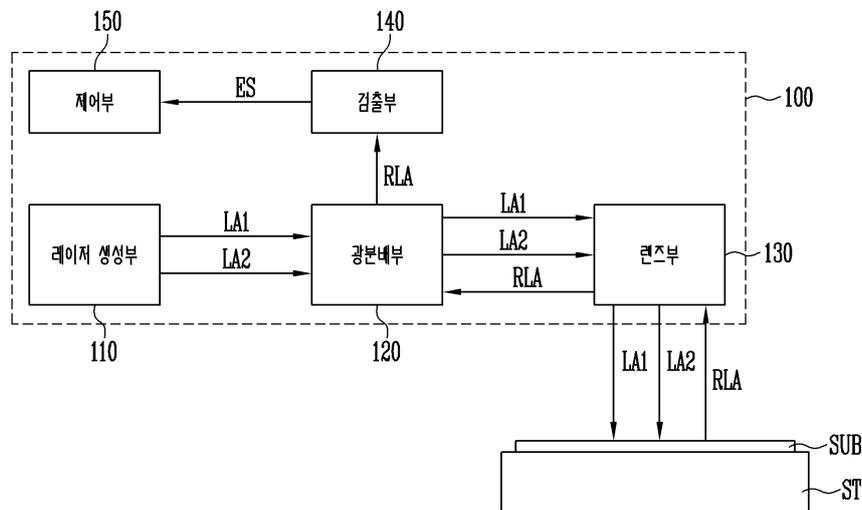
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 패터닝 장치 및 이의 구동 방법

(57) 요약

본 발명의 실시 예에 따른 제1 레이저광을 조사하여 기판에 패턴을 형성하고, 상기 제1 레이저광과 상이한 세기를 갖는 제2 레이저광을 조사하여 상기 패턴의 결함을 판단하는 패터닝 장치는, 상기 제1 및 제2 레이저광을 생성하는 레이저 생성부와, 상기 제1 레이저광 및 상기 제2 레이저광 중 하나를 상기 기판에 조사하고, 상기 기판에서 반사된 반사광을 집광하는 렌즈부와, 상기 반사광을 전기적인 신호로 변환하는 검출부와, 상기 전기적인 신호를 이용하여 상기 패턴의 결함을 판단하는 제어부를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G03F 7/70233 (2013.01)

G03F 7/70275 (2013.01)

G03F 7/7065 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 레이저광을 조사하여 기관에 패턴을 형성하고, 상기 제1 레이저광과 상이한 세기를 갖는 제2 레이저광을 조사하여 상기 패턴의 결함을 판단하는 패턴닝 장치에 있어서,

상기 제1 및 제2 레이저광을 생성하는 레이저 생성부;

상기 제1 레이저광 및 상기 제2 레이저광 중 하나를 상기 기관에 조사하고, 상기 기관에서 반사된 반사광을 집광하는 렌즈부;

상기 반사광을 전기적인 신호로 변환하는 검출부; 및

상기 전기적인 신호를 이용하여 상기 패턴의 결함을 판단하는 제어부를 포함하는 패턴닝 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 반사광은 상기 제2 레이저광이 반사되어 생성된 패턴닝 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 레이저광은 상기 제2 레이저광보다 높은 세기를 갖는 패턴닝 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 레이저광과 상기 제2 레이저광은 상기 레이저 생성부로부터 출사되어 동일한 경로를 따라 상기 기관에 조사되는 패턴닝 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 렌즈부는,

제1 기간 동안에 상기 제1 레이저광을 상기 기관에 조사하고, 상기 제1 기간과 다른 제2 기간 동안에 상기 제2 레이저광을 상기 기관에 조사하는 패턴닝 장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 렌즈부는,

상기 제1 레이저광과 상기 제2 레이저광을 상기 기관 상에서 동일한 위치에 조사하는 패턴닝 장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 렌즈부는,

상기 제2 레이저광을 상기 제1 레이저광이 조사된 기관 상의 제1 영역과 인접한 제2 영역들 각각에 조사하는 패턴닝 장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 검출부는,

상기 제2 영역들로부터 반사된 제1 반사광들을 상기 제2 영역들에 대한 제1 전기적인 신호들로 변환하는 패턴닝

장치.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 제1 전기적인 신호들을 이용하여 상기 제1 반사광들의 세기를 측정하고, 상기 제2 영역들의 위치 좌표와 상기 제1 반사광들의 세기를 이용하여 상기 패턴이 형성된 위치를 검출하는 패턴닝 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 검출부는 포토 다이오드(photo diode)를 포함하는 패턴닝 장치.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 전기적인 신호를 이용하여 이미지를 생성하고, 상기 이미지를 분석하여 상기 패턴의 결함을 판단하는 패턴닝 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 이미지는 레스터 이미지(raster image)인 패턴닝 장치.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 레이저 생성부로부터 출사된 상기 제1 및 제2 레이저광을 투과시켜서 상기 렌즈부에 제공하고, 상기 렌즈부로부터 출사된 반사광을 굴절시켜서 상기 검출부에 제공하는 상기 광 분배기를 더 포함하는 패턴닝 장치.

청구항 14

제1 레이저광을 기관에 조사하여 패턴닝하는 단계;

상기 제1 레이저광과 상이한 세기를 갖는 제2 레이저광을 상기 기관에 조사하는 단계;

상기 제2 레이저광이 반사된 반사광을 집광하는 단계; 및

상기 반사광을 전기적인 신호로 변환하여 패턴의 결함을 검사하는 단계를 포함하는 패턴닝 장치의 구동 방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 기관에 조사하는 단계는,

상기 제1 레이저광과 동축상으로 상기 제2 레이저광을 조사하는 패턴닝 장치의 구동 방법.

청구항 16

제14항에 있어서, 상기 기관에 조사하는 단계는,

상기 제1 레이저광이 조사된 상기 기관 상의 제1 영역에 상기 제2 레이저광을 조사하는 패턴닝 장치의 구동 방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 검사하는 단계는,

상기 반사광을 상기 전기적인 신호로 변환하고, 상기 전기적인 신호를 이용하여 상기 제1 영역에 대한 이미지를 생성하고, 상기 이미지를 분석하여 상기 패턴의 결함을 검사하는 패턴닝 장치의 구동 방법.

청구항 18

제14항에 있어서, 상기 기관에 조사하는 단계는,

상기 제1 레이저광이 조사된 상기 기관 상의 제1 영역과 인접한 제2 영역들 각각에 상기 제2 레이저광을 조사하는 패터닝 장치의 구동 방법.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 제1 전기적인 신호들을 이용하여 상기 제1 반사광들의 세기를 측정하고, 상기 제2 영역들의 위치 좌표와 상기 제1 반사광들의 세기를 이용하여 상기 패턴이 형성된 위치를 검출하는 패터닝 장치의 구동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시 예는 패터닝 장치 및 이의 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 표시장치란 영상 신호를 표시하는 장치를 의미한다. 표시장치로는 액정표시장치(Liquid Crystal Display device : LCD), 플라즈마표시장치(Plasma Display Panel device : PDP), 전계방출표시장치(Field Emission Display device : FED), 유기전계발광소자(organic light emitting device : OLED), 전기영동표시장치(electrophoretic display device : EPD) 등을 들 수 있다.

[0003] 표시 장치를 이루는 표시 패널, 터치 패널 등에는 다양한 패턴들이 형성된다. 표시 장치의 패턴의 결함에 의한 표시 장치의 품질 저하를 방지하기 위해, 제조 공정시 패턴의 결함을 검사하는 공정이 수행된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명이 이루고자하는 기술적 과제는, 기관에 형성된 패턴의 결함 등을 즉각적으로 판단하고, 렌즈의 왜곡에 의한 패턴 이미지 생성 오류를 방지하며, 패턴과 패터닝 장치를 얼라인(align)하기 위한 복잡한 공정을 수행하지 않으며, 패턴의 위치를 빠르게 검출할 수 있는 패터닝 장치 및 이의 구동 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 실시 예에 따른 제1 레이저광을 조사하여 기관에 패턴을 형성하고, 상기 제1 레이저광과 상이한 세기를 갖는 제2 레이저광을 조사하여 상기 패턴의 결함을 판단하는 패터닝 장치는, 상기 제1 및 제2 레이저광을 생성하는 레이저 생성부와, 상기 제1 레이저광 및 상기 제2 레이저광 중 하나를 상기 기관에 조사하고, 상기 기관에서 반사된 반사광을 집광하는 렌즈부와, 상기 반사광을 전기적인 신호로 변환하는 검출부와, 상기 전기적인 신호를 이용하여 상기 패턴의 결함을 판단하는 제어부를 포함한다.

[0006] 실시 예에 따라, 상기 반사광은 상기 제2 레이저광이 반사되어 생성될 수 있다.

[0007] 실시 예에 따라, 상기 제1 레이저광은 상기 제2 레이저광보다 높은 세기를 가질 수 있다.

[0008] 실시 예에 따라, 상기 제1 레이저광과 상기 제2 레이저광은 상기 레이저 생성부로부터 출사되어 동일한 경로를 따라 상기 기관에 조사될 수 있다.

[0009] 실시 예에 따라, 상기 렌즈부는, 제1 기간 동안에 상기 제1 레이저광을 상기 기관에 조사하고, 상기 제1 기간과 다른 제2 기간 동안에 상기 제2 레이저광을 상기 기관에 조사할 수 있다.

[0010] 실시 예에 따라, 상기 렌즈부는, 상기 제1 레이저광과 상기 제2 레이저광을 상기 기관 상에서 동일한 위치에 조사할 수 있다.

- [0011] 실시 예에 따라, 상기 렌즈부는, 상기 제2 레이저광을 상기 제1 레이저광이 조사된 기판 상의 제1 영역과 인접한 제2 영역들 각각에 조사할 수 있다.
- [0012] 실시 예에 따라, 상기 검출부는, 상기 제2 영역들로부터 반사된 제1 반사광들을 상기 제2 영역들에 대한 제1 전기적인 신호들로 변환할 수 있다.
- [0013] 실시 예에 따라, 상기 제어부는, 상기 제1 전기적인 신호들을 이용하여 상기 제1 반사광들의 세기를 측정하고, 상기 제2 영역들의 위치 좌표와 상기 제1 반사광들의 세기를 이용하여 상기 패턴이 형성된 위치를 검출할 수 있다.
- [0014] 실시 예에 따라, 상기 검출부는 포토 다이오드(photo diode)를 포함할 수 있다.
- [0015] 실시 예에 따라, 상기 제어부는, 상기 전기적인 신호를 이용하여 이미지를 생성하고, 상기 이미지를 분석하여 상기 패턴의 결함을 판단할 수 있다.
- [0016] 실시 예에 따라, 상기 이미지는 레스터 이미지(raster image)일 수 있다.
- [0017] 실시 예에 따라, 상기 패턴링 장치는, 상기 레이저 생성부로부터 출사된 상기 제1 및 제2 레이저광을 투과시켜서 상기 렌즈부에 제공하고, 상기 렌즈부로부터 출사된 반사광을 굴절시켜서 상기 검출부에 제공하는 상기 광분배기를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 다른 실시 예에 따른 패턴링 장치의 구동 방법은, 제1 레이저광을 기판에 조사하여 패턴링하는 단계와, 상기 제1 레이저광과 상이한 세기를 갖는 제2 레이저광을 상기 기판에 조사하는 단계와, 상기 제2 레이저광이 반사된 반사광을 집광하는 단계와, 상기 반사광을 전기적인 신호로 변환하여 상기 패턴의 결함을 검사하는 단계를 포함한다.
- [0019] 실시 예에 따라, 상기 기판에 조사하는 단계는, 상기 제1 레이저광과 동축상으로 상기 제2 레이저광을 조사할 수 있다.
- [0020] 실시 예에 따라, 상기 기판에 조사하는 단계는, 상기 제1 레이저광이 조사된 상기 기판 상의 제1 영역에 상기 제2 레이저광을 조사할 수 있다.
- [0021] 실시 예에 따라, 상기 검사하는 단계는, 상기 반사광을 상기 전기적인 신호로 변환하고, 상기 전기적인 신호를 이용하여 상기 제1 영역에 대한 이미지를 생성하고, 상기 이미지를 분석하여 상기 패턴의 결함을 검사할 수 있다.
- [0022] 실시 예에 따라, 상기 기판에 조사하는 단계는, 상기 제1 레이저광이 조사된 상기 기판 상의 제1 영역과 인접한 제2 영역들 각각에 상기 제2 레이저광을 조사할 수 있다.
- [0023] 실시 예에 따라, 상기 제1 전기적인 신호들을 이용하여 상기 제1 반사광들의 세기를 측정하고, 상기 제2 영역들의 위치 좌표와 상기 제1 반사광들의 세기를 이용하여 상기 패턴이 형성된 위치를 검출할 수 있다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명의 실시 예에 따른 패턴링 장치 및 이의 구동 방법에 의하면, 제1 레이저광을 조사하여 패턴을 형성한 후, 별도의 이동을 하지 않고, 제2 레이저광을 조사하여 패턴의 결함 등을 즉각적으로 판단할 수 있다.
- [0025] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 패턴링 장치 및 이의 구동 방법에 의하면, 패턴을 형성하기 위한 제1 레이저광과, 패턴의 결함을 검사하기 위한 제2 레이저광 및 반사광이 동일한 구성을 이용하기 때문에 렌즈의 왜곡 현상에 의한 오류를 방지할 수 있다.
- [0026] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 패턴링 장치 및 이의 구동 방법에 의하면, 제1 및 제2 레이저광이 동축상으로 기판에 조사되기 때문에, 패턴 이미지를 생성하기 위한 별도의 얼라인 과정을 수행하지 않을 수 있다.
- [0027] 본 발명의 다른 실시 예에 따른 패턴링 장치 및 이의 구동 방법에 의하면, 반사광의 세기를 측정하고, 반사광의 좌표를 계산함으로써, 별도의 패턴 이미지를 생성하지 않아도 패턴이 형성된 위치를 빠르고 정확하게 검출할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 패턴링 장치를 설명하기 위한 개략적인 블록도이다.

도 2a, 2b, 2c, 및 2d는 본 발명의 실시 예에 따른 패터닝 장치의 구동 방법을 설명하기 위해 개략적으로 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 레이저광의 세기 변화를 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 패터닝 장치에 의해 생성된 이미지를 도시한 도면이다.

도 5a, 도 5b, 및 도 5c는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 패터닝 장치의 구동 방법을 설명하기 위해 개략적으로 도시한 도면이다.

도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 패터닝 장치의 구동 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 본 명세서에 개시되어 있는 본 발명의 개념에 따른 실시 예들에 대해서 특정한 구조적 또는 기능적 설명은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시 예들을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로서, 본 발명의 개념에 따른 실시 예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본 명세서에 설명된 실시 예들에 한정되지 않는다.
- [0030] 본 발명의 개념에 따른 실시 예들은 다양한 변경들을 가할 수 있고 여러 가지 형태들을 가질 수 있으므로 실시 예들을 도면에 예시하고 본 명세서에서 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 개념에 따른 실시 예들을 특정한 개시 형태들에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함한다.
- [0031] 제1 또는 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만, 예컨대 본 발명의 개념에 따른 권리 범위로부터 벗어나지 않은 채, 제1구성 요소는 제2구성 요소로 명명될 수 있고 유사하게 제2구성 요소는 제1구성 요소로도 명명될 수 있다.
- [0032] 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성 요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는 중간에 다른 구성 요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성 요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.
- [0033] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로서, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 본 명세서에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0034] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 나타낸다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0035] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 패터닝 장치를 설명하기 위한 개략적인 블록도이다.
- [0036] 도 1을 참조하면, 패터닝 장치(100)는 스테이지(ST) 상에 배치된 기판(SUB)에 제1 레이저(LA1)를 조사하여 패턴을 형성할 수 있으며, 패턴에 제2 레이저(LA2)를 조사하고, 반사된 반사광(RLA)을 이용하여 패턴의 결함 등을 검사할 수 있다.
- [0037] 예컨대, 기판(SUB)은 표시 기판, 터치 기판 등을 의미할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0038] 본 발명의 실시 예에 따른 패터닝 장치(100)는 레이저 생성부(110), 광분배부(120), 렌즈부(130), 검출부(140), 및 제어부(150)를 포함할 수 있다. 실시 예에 따라, 레이저 생성부(110), 광분배부(120), 및 렌즈부(130)는 동축상에 배치될 수 있다.

- [0039] 레이저 생성부(110)는 제1 레이저광(LA1) 및 제2 레이저광(LA2)을 생성할 수 있다. 여기서, 제1 레이저광(LA1)은 기관(SUB)에 패턴을 형성할 수 있는 세기(intensity)를 갖는 레이저광을 의미하고, 제2 레이저광(LA2)은 기관(SUB)에 패턴을 형성하지 않는 세기를 갖는 레이저광을 의미한다. 따라서, 제1 레이저광(LA1)은 제2 레이저광(LA2)보다 높은 세기를 가질 수 있다.
- [0040] 실시 예에 따라, 제1 및 제2 레이저광(LA1 및 LA2)은 단일 파장 또는 다파장으로 구성될 수 있다.
- [0041] 광분배부(120)는 광분배부(120)로 입사되는 광을 통과시키거나, 입사방향과 다른 방향으로 광을 반사시킬 수 있다.
- [0042] 예컨대, 광분배부(120)는 레이저 생성부(110)로부터 출사된 제1 및 제2 레이저광(LA1 및 LA2)을 광분배부(120)와 동축상에 배치된 렌즈부(130)에 제공할 수 있다. 또한, 광분배부(120)는 렌즈부(130)로부터 출사된 반사광(RLA)을 검출부(140)로 반사시킬 수 있다.
- [0043] 렌즈부(130)는 광분배부(120)로부터 제공된 제1 및 제2 레이저광(LA1 및 LA2)을 기관(SUB)에 조사할 수 있다. 또한, 렌즈부(130)는 기관(SUB)에서 반사된 반사광(RLA)을 집광하여 광분배부(120)에 제공할 수 있다. 이때, 렌즈부(130)는 기관(SUB)과 일정한 간격으로 이격되어 배치될 수 있다.
- [0044] 도 1에는 도시되지 않았지만, 렌즈부(130)는 제1 및 제2 레이저광(LA1 및 LA2)을 기관(SUB)에 조사하고, 반사광(RLA)을 집광하는 포커싱 렌즈와, 상기 포커싱 렌즈를 이송시키는 이송부재(예컨대, 갈바노미터(galvanometer))를 포함할 수 있다.
- [0045] 예컨대, 렌즈부(130)는 갈바노미터에 포커싱 렌즈가 장착된 구조로서 미리 설정된 각도와 속도로 기관(SUB) 상에서 회동할 수 있다.
- [0046] 렌즈부(130)는 제1 및 제2 레이저광(LA1 및 LA2)을 기관(SUB) 상의 동일한 영역에 조사할 수 있다. 이때, 제1 및 제2 레이저광(LA1 및 LA2)이 레이저 생성부(110)로부터 출사되어 렌즈부(130)까지 도달하는 경로는 서로 동일할 수 있다. 다만, 제1 및 제2 레이저광(LA1 및 LA2)이 기관(SUB)에 조사되는 기간은 서로 다를 수 있다.
- [0047] 즉, 렌즈부(130)는 제1 레이저광(LA1)을 제1 영역에 조사하여 제1 영역에 패턴을 형성하고, 패턴의 결함 등을 검사하기 위해 제2 레이저광(LA2)을 제1 영역에 조사할 수 있다.
- [0048] 렌즈부(130)는 기관(SUB) 상에서 제2 레이저광(LA2)이 반사된 반사광(RLA)을 집광할 수 있고, 집광된 반사광(RLA)을 광분배부(120)에 제공할 수 있다.
- [0049] 렌즈부(130)가 제1 및 제2 레이저광(LA1 및 LA2)을 기관(SUB)에 조사하고, 반사광(RLA)을 집광하는 일련의 과정들은 렌즈부(130)가 고정된 상태로 수행될 수 있다.
- [0050] 다른 실시 예에 따라, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 패턴링 장치(100)는 제1 레이저광(LA1)이 조사된 제1 영역과 인접한 제2 영역들에 제2 레이저광(LA2)을 조사하고, 반사광(RLA)을 수집하여 패턴이 형성된 위치를 확인할 수 있다. 이와 같은 실시 예는 도 5a, 도 5b, 및 도 5c를 참조하여 상세히 설명될 것이다.
- [0051] 검출부(140)는 광분배부(120)로부터 제공된 반사광(RLA)을 전기적인 신호(ES)로 변환하여 제어부(150)에 제공할 수 있다. 실시 예에 따라, 검출부(140)는 포토 다이오드(photo diode)를 포함할 수 있다.
- [0052] 제어부(150)는 검출부(140)로부터 제공된 전기적인 신호(ES)를 이용하여 패턴의 위치를 검출하거나 패턴 이미지를 생성할 수 있다. 실시 예에 따라, 검출부(140)는 래스터 이미지(raster image) 형식으로 패턴 이미지를 생성할 수 있다.
- [0053] 제어부(150)는 패턴 이미지를 분석하여 패턴의 형상, 크기 등을 분석하여 패턴의 결함 등을 검사할 수 있다. 예컨대, 제어부(150)는 미리 결정된 패턴의 형상, 크기 등과 패턴 이미지에 포함된 패턴의 형상, 크기 등을 비교하여 패턴이 성공적으로 형성되었는지를 판단할 수 있다.
- [0054] 도 1에서는 제어부(150)가 패턴링 장치(100)의 내부에 구현되어 있는 것으로 도시되어 있으나, 이에 한정되지 않으며 제어부(150)는 별도의 장치로 구현될 수 있다.
- [0055] 종래의 패턴링 장치는 패턴의 결함 등을 검사하기 위해서, 별도의 이미지 촬영 장치(예컨대, CCD(Charge-Coupled Device) 카메라)를 이용하여 패턴 이미지를 생성하였다. 하지만, 종래의 패턴링 장치는 패턴 이미지를 생성하기 위해 패턴 상으로 이미지 촬영 장치가 이동해야 했기 때문에, 패턴을 형성한 후 즉각적으로 패턴의 결함 등을 판단하기 어려웠다. 또한, 상기 이미지 촬영 장치의 렌즈에 의한 왜곡 현상이 존재할 수 있었고, 이미

지 촬영 장치가 패턴 이미지 생성을 위해 패턴 상에 배치되도록 정밀한 얼라인(align) 과정이 요구되었다.

- [0056] 하지만, 본 발명의 실시 예에 따른 패턴닝 장치(100)는 제1 및 제2 레이저광(LA1 및 LA2)을 기관(SUB)에 조사하고, 반사광(RLA)을 집광하여 패턴의 결함 등을 검사하는 일련의 과정들이 고정된 상태로 수행된다. 따라서, 본 발명의 실시 예에 따른 패턴닝 장치(100)는 제1 레이저광(LA1)을 조사하여 패턴을 형성한 후, 별도의 이동을 하지 않고 제2 레이저광(LA2)을 조사함으로써 패턴의 결함 등을 즉각적으로 판단할 수 있다.
- [0057] 또한, 패턴을 형성하기 위한 제1 레이저광(LA1)과, 패턴의 결함을 검사하기 위한 제2 레이저광(LA2) 및 반사광(RLA)이 동일한 구성(렌즈부(130))를 이용하기 때문에, 렌즈에 의한 왜곡 현상을 방지할 수 있다.
- [0058] 또한, 제1 및 제2 레이저광(LA1 및 LA2)이 렌즈부(130)가 고정된 상태에서 동축상으로 기관(SUB)에 조사되기 때문에, 패턴 이미지를 생성하기 위한 별도의 얼라인 과정을 수행하지 않을 수 있다.
- [0059] 도 1에서는 제2 레이저광(LA2)이 반사된 반사광(RLA)을 집광하여 패턴의 결함 등을 검사하는 실시예를 도시하였으나, 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 실시 예에 따른 패턴닝 장치(100)는 테스트용 기관에 제1 레이저광(LA1)을 조사하고, 제1 레이저광(LA1)이 반사된 반사광(RLA)을 집광하고, 상기 반사광(RLA)을 이용하여 제1 레이저광(LA1)의 형상, 세기 등을 검사할 수 있다.
- [0060] 이와 같은 방법으로 패턴닝 장치(100)는 테스트용 기관에 제2 레이저광(LA2)을 조사하고, 제2 레이저광(LA2)이 반사된 반사광(RLA)을 이용하여 제2 레이저광(LA2)의 형상, 세기 등을 검사할 수 있다.
- [0062] 도 2a, 2b, 2c, 및 2d는 본 발명의 실시 예에 따른 패턴닝 장치의 구동 방법을 설명하기 위해 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0063] 도 2a를 참조하면, 패턴닝 장치(100)는 기관(SUB) 상에 패턴(PT)을 형성하기 위해 제1 레이저광(LA1)을 조사할 수 있다.
- [0064] 패턴닝 장치(100)는 기관(SUB) 상에 일정하게 이격되어 배치된 상태로 제1 레이저광(LA1)을 조사할 수 있지만, 이에 한정되지 않으며, 실시 예에 따라 패턴닝 장치(100)는 기관(SUB)에 접촉된 상태로 제1 레이저광(LA1)을 조사할 수 있다.
- [0065] 패턴닝 장치(100)는 기관(SUB)과 수직한 방향으로 제1 레이저광(LA1)을 조사할 수 있지만, 이에 한정되지 않으며, 기관(SUB)에 비스듬이 기울어진 방향으로 제1 레이저광(LA1)을 조사할 수 있다.
- [0066] 도 2a에서는 패턴닝 장치(100)가 단일의 제1 레이저광(LA1)을 기관(SUB)에 조사하는 것으로 도시되어 있지만, 이에 한정되지 않으며, 패턴닝 장치(100)는 제1 레이저광(LA1) 다발을 기관(SUB)에 동시에 조사할 수 있다. 이때, 패턴닝 장치(100)는 단방향 또는 다방향으로 제1 레이저광(LA1) 다발을 동시에 조사할 수 있다.
- [0067] 즉, 패턴닝 장치(100)는 제1 레이저광(LA1) 다발을 모두 제1 방향으로 조사하거나, 패턴닝 장치(100)는 제1 레이저광(LA1) 다발 중 일부를 제1 방향으로 조사하고, 나머지를 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 조사할 수 있다.
- [0068] 도 2b를 참조하면, 기관(SUB)에는 제1 레이저광(LA1)에 의해 패턴(PT)이 형성될 수 있다. 도 2b에서는 패턴(PT)의 형상이 원통 형상으로 도시되어 있으나, 이에 한정되지 않으며, 패턴(PT)의 형상은 제1 레이저광(LA1)의 조사 방식에 따라 다양하게 변할 수 있다.
- [0069] 예컨대, 패턴(PT)은 기관(SUB)을 평면상으로 볼 때, 곡선으로 이루어진 변을 포함하는 원, 타원, 직선과 곡선으로 이루어진 변을 포함하는 반원, 반타원, 직선의 변을 포함하는 닫힌 형태의 다각형 등 다양한 형상으로 제공될 수 있다.
- [0070] 도 2c를 참조하면, 패턴닝 장치(100)는 패턴(PT)의 결함 등을 검사하기 위해 제2 레이저광(LA2)을 기관(SUB)에 조사할 수 있다. 이때, 패턴닝 장치(100)는 제1 레이저광(LA1)을 조사한 이후, 고정된 상태로 제2 레이저광(LA2)을 조사하기 때문에, 제2 레이저광(LA2)은 패턴(PT)이 형성된 위치로 조사될 수 있다.
- [0071] 패턴닝 장치(100)는 기관(SUB) 상에 일정하게 이격되어 배치된 상태로 제2 레이저광(LA2)을 조사할 수 있지만, 이에 한정되지 않으며, 실시 예에 따라 패턴닝 장치(100)는 기관(SUB)에 접촉된 상태로 제2 레이저광(LA2)을 조사할 수 있다.
- [0072] 또한, 패턴닝 장치(100)는 기관(SUB)과 수직한 방향으로 제2 레이저광(LA2)을 조사할 수 있지만, 이에 한정되지

않으며, 제1 레이저광(LA1)이 기관(SUB)에 비스듬이 기울어진 방향으로 조사된 경우, 제1 레이저광(LA1)이 조사된 방향과 동일한 방향으로 제2 레이저광(LA2)을 조사할 수 있다.

- [0073] 도 2d를 참조하면, 기관(SUB)에 제2 레이저광(LA2)이 조사되면 다양한 방향으로 제2 레이저광(LA2)이 산란 또는 반사될 수 있다. 패터닝 장치(100)는 제2 레이저광(LA2)이 반사된 반사광(RLA)을 집광할 수 있다.
- [0074] 패터닝 장치(100)는 집광된 반사광(RLA)을 전기적인 신호(ES)로 변환하고, 상기 전기적인 신호(ES)를 이용하여 패턴 이미지를 생성할 수 있다. 그리고, 패터닝 장치(100)는 패턴 이미지를 분석하여 패턴(PT)의 형상, 크기 등을 검사할 수 있고, 검사 결과를 통해 패턴(PT)의 결함 등을 판단할 수 있다.
- [0076] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 레이저광의 세기 변화를 도시한 도면이다.
- [0077] 도 3을 참조하면, 패터닝 장치(100)에서 출력되는 레이저광의 세기 변화가 도시되어 있다. 패터닝 장치(100)는 제1 기간(T1) 동안 제1 세기(W1)의 레이저광을 갖는 출력하고, 제2 기간(T2) 동안 제2 세기(W2)의 레이저광을 출력할 수 있다.
- [0078] 즉, 패터닝 장치(100)는 제0 시점(t0)부터 제1 시점(t1)까지인 제1 기간(T1) 동안 제1 레이저광(LA1)을 기관(SUB)에 조사할 수 있고, 제1 시점(t1)부터 제2 시점(t2)까지인 제2 기간(T2) 동안 제2 레이저광(LA2)을 기관(SUB)에 조사할 수 있다.
- [0079] 도 3에서는 제1 레이저광(LA1)이 출력되는 제1 기간(T1)과 제2 레이저광(LA2)이 출력되는 제2 기간(T2)이 연속적으로 반복되는 것으로 도시되어 있지만, 이는 본 발명의 설명의 편의를 위한 것일 뿐 이에 한정되지 않는다.
- [0080] 즉, 패터닝 장치(100)는 제1 및 제2 레이저광(LA1 및 LA2)을 불연속적으로 출력할 수 있다. 즉, 제1 기간(T1)과 제2 기간(T2) 사이에는 레이저광이 출력되지 않는 블랭크 기간이 삽입될 수 있다.
- [0081] 또한, 제1 기간(T1) 동안 출력되는 제1 레이저광(LA1)의 세기가 제1 세기(W1)로 고정되고, 제2 기간(T2) 동안 출력되는 제2 레이저광(LA2)의 세기가 제2 세기(W2)로 고정되는 것으로 도시되어 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0082] 즉, 패터닝 장치(100)는 패턴(PT)의 형상, 크기, 깊이 등을 고려하여 제1 레이저광(LA1)의 세기를 조절할 수 있으며, 반복되는 제1 기간(T1) 동안 출력되는 제1 레이저광(LA1)의 세기는 서로 상이할 수 있다.
- [0083] 패터닝 장치(100)는 제2 기간(T2) 동안 제2 세기(W1)를 갖는 제2 레이저광(LA2)을 출력할 수 있지만, 이에 한정되지 않으며, 패터닝 장치(100)는 제1 레이저광(LA1)의 세기에 대응하여 제2 레이저광(LA2)의 세기를 조절할 수 있다. 즉, 제2 기간(T2) 동안 출력되는 제2 레이저광(LA2)의 세기는 서로 상이할 수 있다.
- [0085] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 패터닝 장치에 의해 생성된 이미지를 도시한 도면이다.
- [0086] 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 반사광을 이용하여 생성된 패턴 이미지(PTI)가 도시되어 있다.
- [0087] 본 발명의 실시 예에 따른 패터닝 장치(100)는 반사광(RLA)을 전기적인 신호(ES)로 변환하고, 전기적인 신호(ES)를 단위 픽셀로 이미지로 변환하여 최종적으로 패턴 이미지(PTI)를 생성할 수 있다.
- [0088] 패턴 이미지(PTI)는 래스터 이미지(raster image) 형식으로 구현된 것으로서, 정사각형 모양의 픽셀들의 집합일 수 있다.
- [0089] 패턴 이미지(PTI)의 제1 영역(AR1)은 패턴(PT)이 형성된 영역으로서 제2 영역(AR2)과 다른 명암 분포를 가질 수 있다. 패터닝 장치(100)는 패턴 이미지(PTI)에 형성된 패턴(PT)의 형상, 크기 등을 분석할 수 있고, 목적된 패턴(PT)의 형상, 크기 등과 비교하여 패턴(PT)의 결함 등을 검사할 수 있다.
- [0090] 도 4에서 도시된 패턴 이미지(PTI)는 래스터 이미지 형식으로 구현되어 있으나, 이는 본 발명의 일 실시 예일 뿐 이에 한정되지 않으며, 패턴 이미지(PTI)는 다양한 이미지 형식으로 구현될 수 있다.
- [0092] 도 5a, 도 5b, 및 도 5c는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 패터닝 장치의 구동 방법을 설명하기 위해 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0093] 도 5a를 참조하면, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 패터닝 장치(100)는 목적한 패턴(PT)의 위치와 실제로 패턴

(PT)이 형성된 위치가 일치하는지 여부를 검사하기 위해, 제2-1 내지 제2-3 레이저광(LA2a, LA2b, 및 LA2c)을 다양한 방향으로 조사할 수 있다.

[0094] 도 2a 내지 도 2d에서 설명한 바와 같이, 패터닝 장치(100)가 제1 및 제2 레이저광(LA1 및 LA2)을 동축상으로 조사하고, 제2 레이저광(LA2)이 반사된 반사광(RLA)을 이용하여 패턴 이미지(PTI)를 생성하면, 패턴(PT)이 형성된 위치와 패턴(PT)의 결함 등을 정밀하게 검사할 수 있다.

[0095] 하지만, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 패터닝 장치(100)는 보다 빠른 속도로 패턴(PT)이 형성된 위치를 검출하기 위해, 다양한 방향으로 제2-1 내지 제2-3 레이저광(LA2a, LA2b, 및 LA2c)을 조사할 수 있다.

[0096] 즉, 패터닝 장치(100)는 제1 레이저광(LA1)이 조사된 방향과 상이한 방향으로 제2-1 내지 제2-3 레이저광(LA2a, LA2b, 및 LA2c)을 조사할 수 있다. 이때, 제1 레이저광(LA1)이 조사된 기관(SUB) 상의 제1 영역과, 제2-1 내지 제2-3 레이저광(LA2a, LA2b, 및 LA2c)이 조사된 제2 영역들은 서로 인접하게 배치될 수 있다.

[0097] 도 5a에서는 본 발명의 설명의 편의를 위해 제2-1 내지 제2-3 레이저광(LA2a, LA2b, 및 LA2c)만이 기관(SUB) 상에 조사되는 것으로 도시되었지만, 이에 한정되지 않으며, 패터닝 장치(100)는 기관(SUB) 상에서 다양한 각도로 제2 레이저광을 p(p는 1보다 큰 자연수)번 조사할 수 있다.

[0098] 도 5b를 참조하면, 제2-1 내지 제2-3 레이저광(LA2a, LA2b, 및 LA2c) 각각이 반사된 제1 내지 제3 반사광(RLAa, RLAB, 및 RLAc)이 도시되어 있다.

[0099] 패터닝 장치(100)는 렌즈부(130)의 이동 및 회전 등을 고려하여 제2-1 내지 제2-3 레이저광(LA2a, LA2b, 및 LA2c)이 기관(SUB) 상에서 반사된 위치, 즉 제1 내지 제3 반사광(RLAa, RLAB, 및 RLAc)이 생성된 위치를 계산할 수 있다.

[0100] 도 5b에서는 제1 내지 제3 반사광(RLAa, RLAB, 및 RLAc)이 서로 중첩되어 있는 것으로 도시하였으나, 이에 한정되지 않으며 제1 내지 제3 반사광(RLAa, RLAB, 및 RLAc) 각각은 서로 이격되거나, 일부는 중첩되고 나머지는 이격되어 배치될 수 있다.

[0101] 도 5c를 참조하면, 패터닝 장치(100)는 제1 내지 제3 반사광(RLAa, RLAB, 및 RLAc)을 전기적인 신호(ES)로 변환하여 제1 내지 제3 반사광(RLAa, RLAB, 및 RLAc) 각각의 세기를 측정할 수 있으며, 렌즈부(130)의 이동 및 회전 등을 고려하여 제1 내지 제3 반사광(RLAa, RLAB, 및 RLAc)의 기관(SUB) 상의 좌표를 계산할 수 있다. 그리고, 패터닝 장치(100)는 제1 내지 제3 반사광(RLAa, RLAB, 및 RLAc)의 세기와 좌표를 이용하여 패턴의 위치(PTL)를 검출할 수 있다.

[0102] 즉, 패터닝 장치(100)는 제1 반사광(RLAa)의 제1 좌표(P1), 제2 반사광(RLAB)의 제2 좌표(P2), 및 제3 반사광(RLAc)의 좌표(P3)을 계산하고, 제1 내지 제3 반사광(RLAa, RLAB, 및 RLAc) 각각의 세기를 좌표들에 적용하여 패턴의 위치(PTL)를 계산할 수 있다.

[0103] 구체적으로, 패터닝 장치(100)는 다음의 수식을 이용하여 패턴의 위치(PTL)를 계산할 수 있다.

$$x_c = \frac{\sum_{n=1}^i x_n \cdot Image(x_n, y_n)}{\sum_{n=1}^i Image(x_n, y_n)}$$

$$y_c = \frac{\sum_{n=1}^i y_n \cdot Image(x_n, y_n)}{\sum_{n=1}^i Image(x_n, y_n)}$$

[0104]

[0105] 여기서, x_c 및 y_c 는 패턴의 위치(PTL)에 대한 x축 좌표 및 y축 좌표를 의미하고, x_n 및 y_n 은 제n 반사광(n은 자연수)의 x축 좌표 및 y축 좌표를 의미하고, $Image(x_n, y_n)$ 은 제n 반사광의 세기를 의미한다.

[0106] 즉, 패턴의 위치(PTL)는 x축 좌표(x_c) 및 y축 좌표(y_c)를 포함하는 패턴의 좌표(P)로 결정될 수 있다.

[0108] 예컨대, 도 5c에 도시된 패턴의 위치(PTL)는 다음과 같이 계산될 수 있다.

$$x_c = \frac{x_1 \cdot Image(x_1, y_1) + x_2 \cdot Image(x_2, y_2) + x_3 \cdot Image(x_3, y_3)}{Image(x_1, y_1) + Image(x_2, y_2) + Image(x_3, y_3)}$$

$$y_c = \frac{y_1 \cdot Image(x_1, y_1) + y_2 \cdot Image(x_2, y_2) + y_3 \cdot Image(x_3, y_3)}{Image(x_1, y_1) + Image(x_2, y_2) + Image(x_3, y_3)}$$

[0109]

[0110] 여기서, x1 및 y1은 제1 반사광(RLAa)의 x축 좌표 및 y축 좌표를 의미하고, x2 및 y2은 제2 반사광(RLAB)의 x축 좌표 및 y축 좌표를 의미하고, x3 및 y3은 제3 반사광(RLAc)의 x축 좌표 및 y축 좌표를 의미한다. 그리고, Image(x1, y1), Image(x2, y2), 및 Image(x3, y3)은 제1 내지 제3 반사광들(RLAa, RLAB, 및 RLAc) 각각의 세기를 의미한다.

[0112] 패터닝 장치(100)는 이와 같은 수식을 이용하여 패턴의 위치(PTL)를 좌표(xc, yc)로 결정할 수 있다.

[0113] 본 발명의 다른 실시 예에 따른 패터닝 장치(100)는 반사광의 세기를 측정하고, 반사광의 좌표를 계산함으로써, 별도의 패턴 이미지(PTI)를 생성하지 않아도 패턴의 위치(PTL)를 빠르고 정확하게 검출할 수 있다.

[0114] 또한, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 패터닝 장치(100)는 동작 모드에 따라 제2 레이저광(LA2)을 최소한의 횟수로 조사하고, 최소한의 반사광을 이용하여 빠르게 패턴(PT)의 위치를 검출할 수 있다.

[0115] 또한, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 패터닝 장치(100)는 동작 모드에 따라 다수의 제2 레이저광(LA2)을 조사하고, 다수의 반사광을 이용하여 패턴(PT)의 위치를 보다 정확하게 검출할 수 있다.

[0117] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 패터닝 장치의 구동 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0118] 도 6을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 패터닝 장치(100)는, 제1 레이저광(LA1)을 기관(SUB)에 조사하여 패턴(PT)을 형성할 수 있다(S100).

[0119] 그리고, 패터닝 장치(100)는 제1 레이저광(LA1)과 상이한 세기를 갖는 제2 레이저광(LA2)을 기관(SUB)에 조사할 수 있다(S110).

[0120] 그리고, 패터닝 장치(100)는 기관(SUB)에서 제2 레이저광(LA2)이 반사된 반사광(RLA)을 집광할 수 있다(S120).

[0121] 그리고, 패터닝 장치(100)는 반사광(RLA)을 전기적인 신호(ES)로 변환할 수 있고, 전기적인 신호(ES)를 이용하여 패턴(PT)의 결함을 검사할 수 있다(S130). 이때, 패터닝 장치(100)는 전기적인 신호(ES)를 이용하여 패턴 이미지(PTI)를 생성하거나, 패턴의 위치(PTL)를 검출할 수 있다.

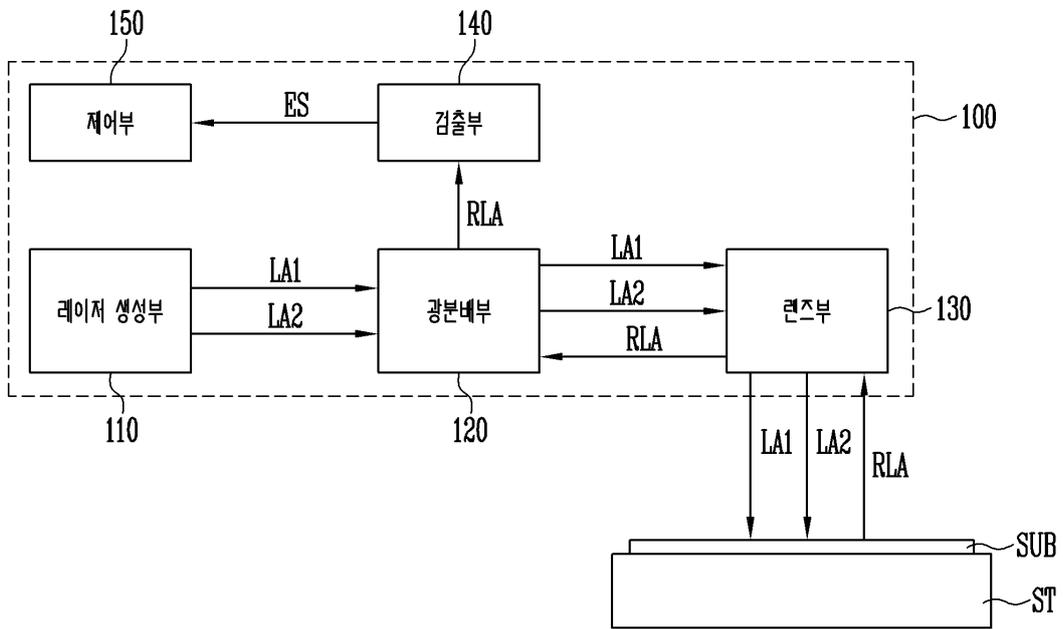
[0122] 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

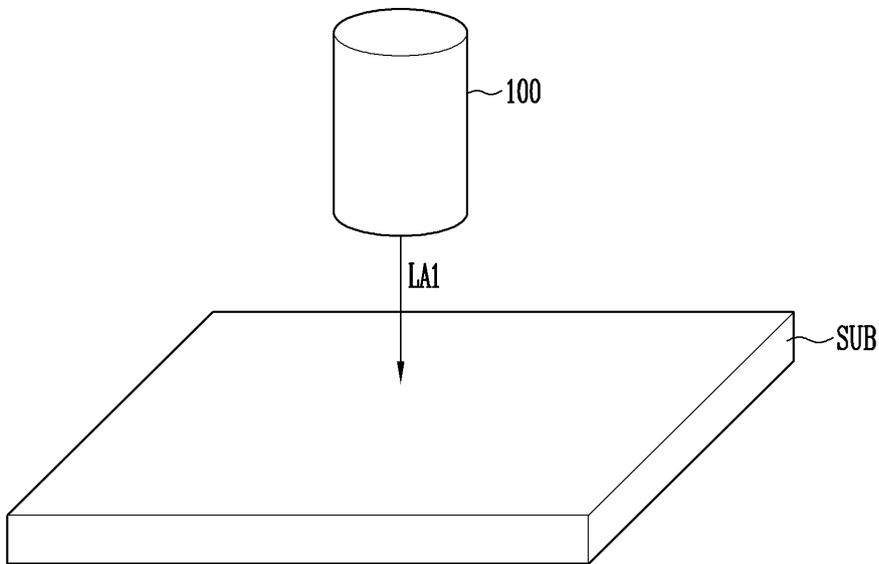
- [0123] SUB: 기관 ST: 스테이지
 100: 패터닝 장치 110: 레이저 생성부
 120: 광분배부 130: 렌즈부
 140: 검출부 150: 제어부

도면

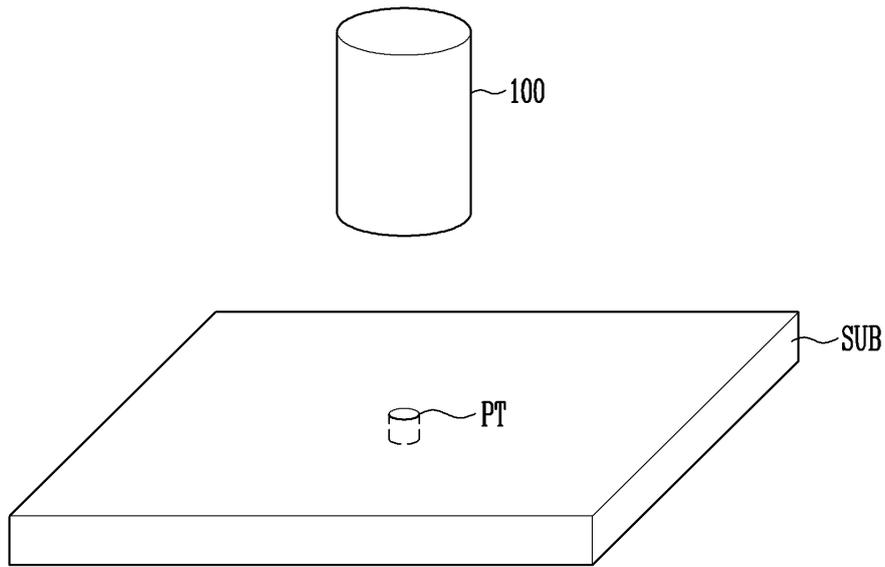
도면1



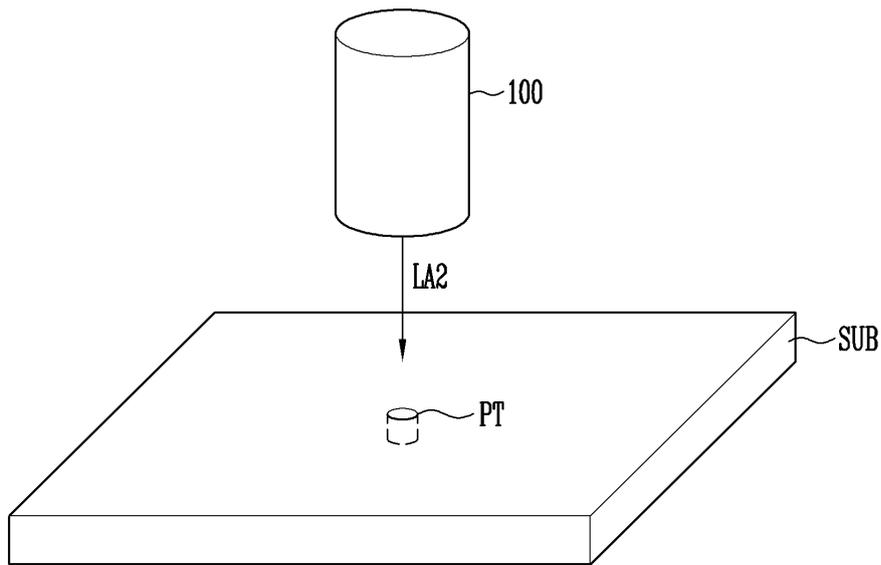
도면2a



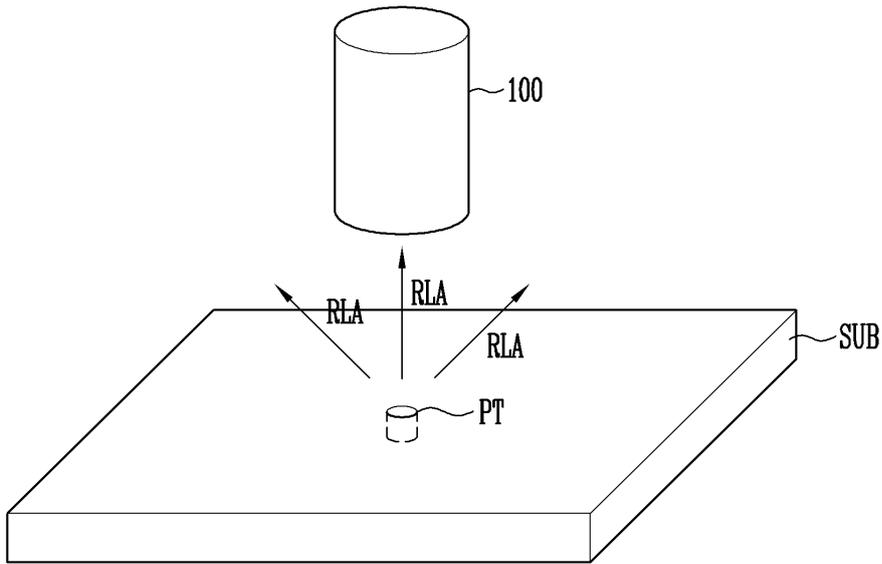
도면2b



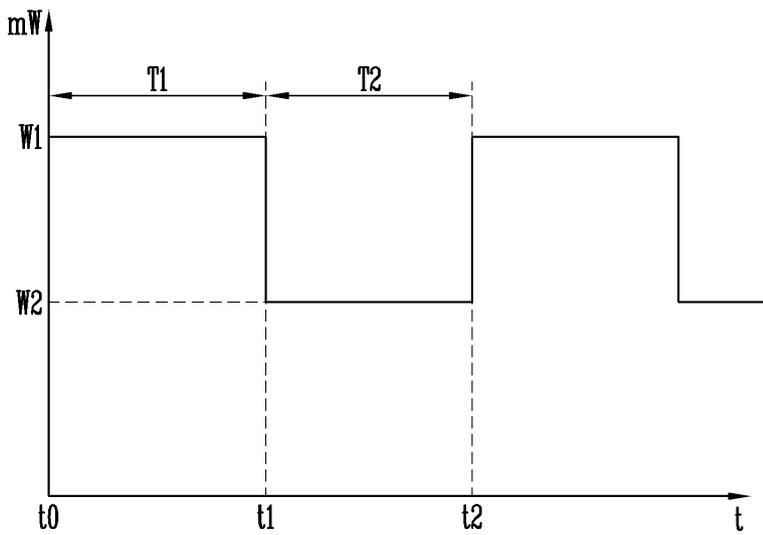
도면2c



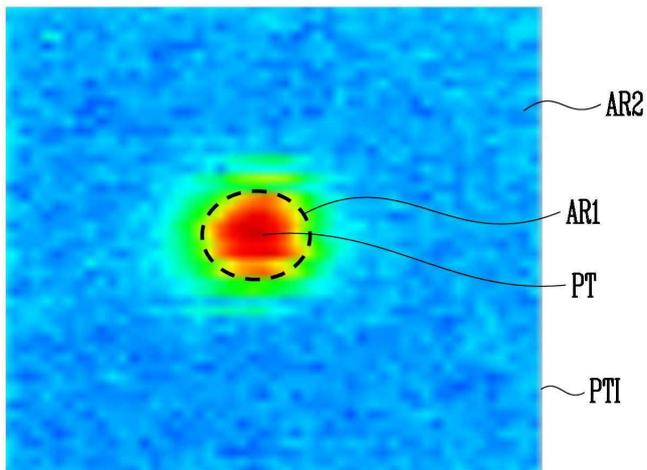
도면2d



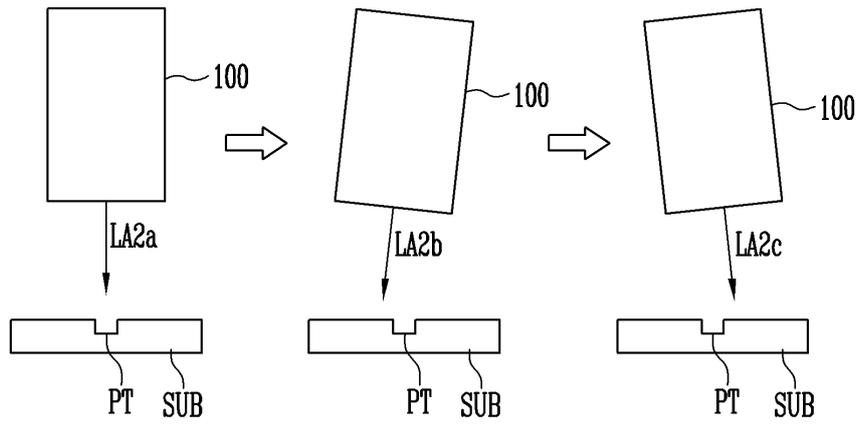
도면3



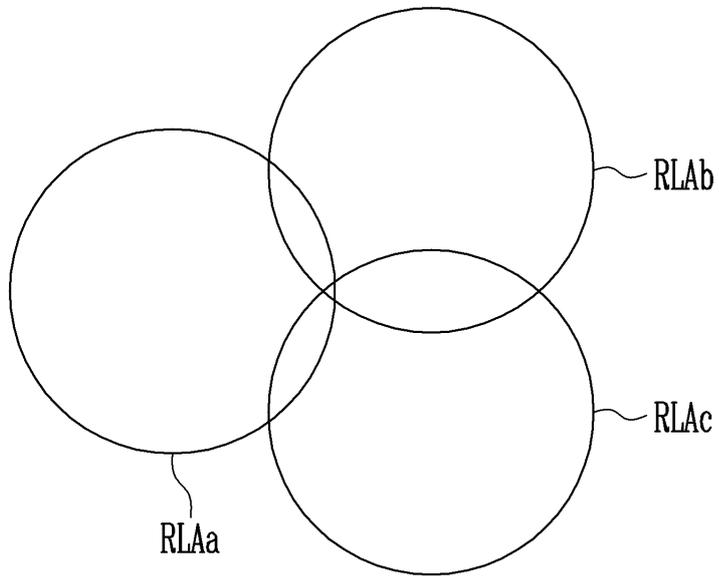
도면4



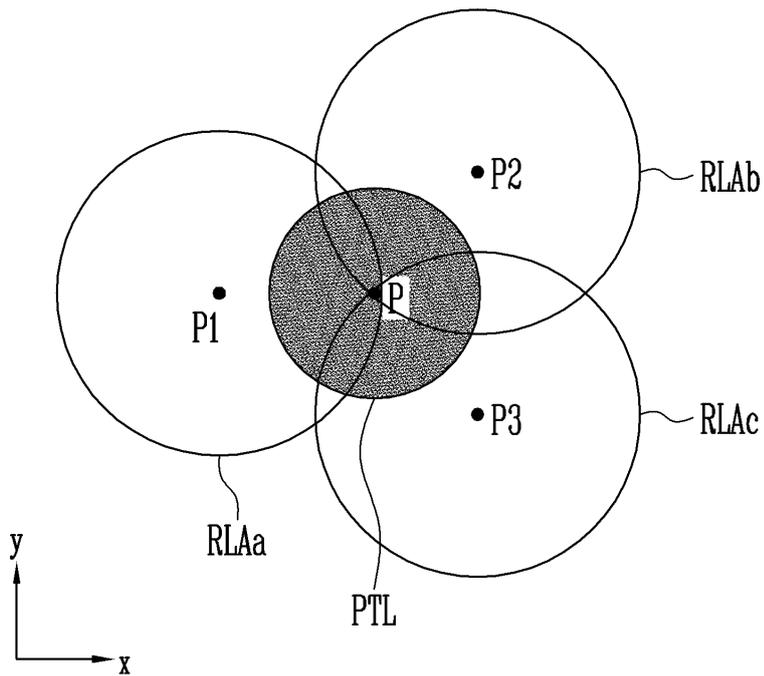
도면5a



도면5b



도면5c



도면6

