



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0004438

(43) 공개일자 2016년01월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G03F 7/20 (2006.01) B41J 2/445 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0082418

(22) 출원일자 2014년07월02일

심사청구일자 2014년07월02일

(71) 출원인

인하대학교 산학협력단

인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)

(72) 발명자

조명우

서울특별시 양천구 목동서로 38, 123동 1501호 (목동, 목동1단지아파트)

하석재

인천 연수구 원인재로 312, 103동 1007호 (연수동, 경남아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 7 항

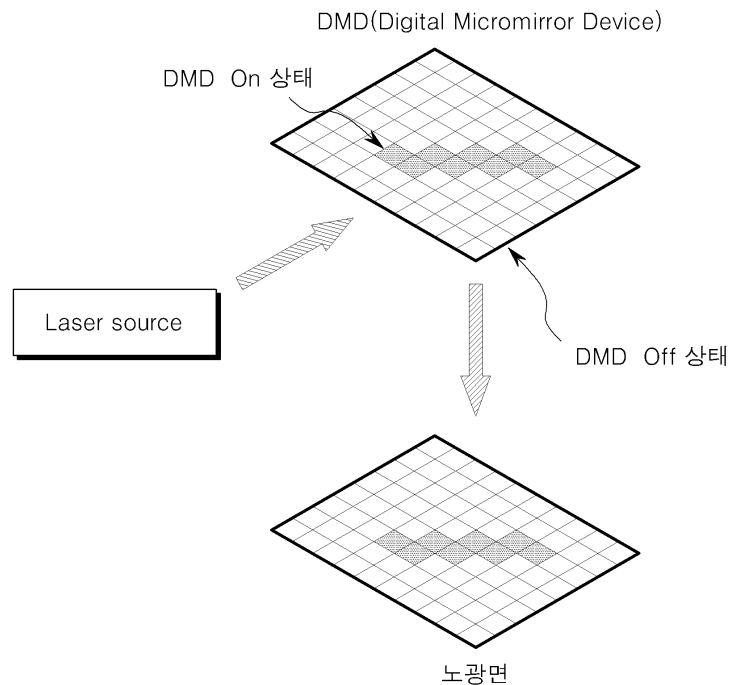
(54) 발명의 명칭 듀얼헤드 노광시스템 및 이를 이용한 노광방법

(57) 요약

본 발명은, 감광 재료가 도포된 기판 표면에 패턴을 전사 노광하는 디지털 마이크로 미러(Digital Micromirror)시스템을 포함하는 전사 노광 헤드부, 기판에 인접하게 배치되어 기판 표면에 형성된 전사 노광 패턴의 경계를 검출하는 경계추출부, 경계추출부에 의하여 검출된 기판의 전사 노광 패턴의 경계에 대응하여 기판 표면

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



을 조사 노광하는 갈바노 스캐너(Galvano scanner)시스템을 포함하는 조사 노광 헤드부, 기관이 안착 고정되고, 기관을 전사 노광 헤드부와 조사 노광 헤드부의 위치에 대응하여 이동시키는 이송부 및 입력된 이미지 데이터에 대응하여 전사 노광 헤드부에 의해 조사되는 빔 형태를 제어하고, 경계추출부에서 제공된 전사 노광 패턴의 경계 정보에 대응하여 조사 노광 헤드부의 조사 노광 경로를 설정하고, 전사 노광 헤드부와 조사 노광 헤드부의 위치에 대응하여 기관이 이송되도록 하여 기관을 연속 가공되도록 이송부를 제어하는 제어부를 포함하는 듀얼헤드 노광시스템을 제공한다.

따라서 전사 방식과 조사 방식의 노광이 결합된 듀얼헤드시스템을 통하여, 전체 패턴의 노광을 수행한 후 패턴 경계부분에 대해 스팟(spot)이송 노광을 수행하여 고정밀 패턴을 제작할 수 있음은 물론, 공정 시간의 단축과 알고리즘의 간소화를 구현할 수 있다.

(72) 발명자

이정원

인천광역시 남구 인화로 100, 인하대학교 기계공학과 2N277 마이크로 생산시스템연구실(용현동, 인하대학교)

조용규

인천광역시 서구 신현동 155-8

김기범

경기도 성남시 수정구 수정로 2, 104동 202호 (수진동, 삼정그린뷰)

명세서

청구범위

청구항 1

감광 재료가 도포된 기관 표면에 패턴을 전사 노광하는 디지털 마이크로 미러(Digital Micro-mirror)시스템을 포함하는 전사 노광 헤드부;

상기 기관에 인접하게 배치되어 상기 기관 표면에 형성된 전사 노광 패턴의 경계를 검출하는 경계추출부;

상기 경계추출부에 의하여 검출된 상기 기관의 전사 노광 패턴의 경계에 대응하여 상기 기관 표면을 조사 노광하는 갈바노 스캐너(Galvano scanner)시스템을 포함하는 조사 노광 헤드부;

상기 기관이 안착 고정되고, 상기 기관을 상기 전사 노광 헤드부와 상기 조사 노광 헤드부의 위치에 대응하여 이동시키는 이송부; 및

입력된 이미지 데이터에 대응하여 상기 전사 노광 헤드부에 의해 조사되는 빔 형태를 제어하고, 상기 경계추출부에서 제공된 상기 전사 노광 패턴의 경계 정보에 대응하여 상기 조사 노광 헤드부의 조사 노광 경로를 설정하고, 상기 전사 노광 헤드부와 상기 조사 노광 헤드부의 위치에 대응하여 상기 기관이 이송되도록 하여 상기 기관을 연속 가공되도록 상기 이송부를 제어하는 제어부를 포함하는 듀얼헤드 노광시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 경계추출부는,

상기 기관에 인접하게 배치되는 비전시스템과,

상기 비전시스템을 이동시키는 비전시스템 이동부를 포함하는 듀얼헤드 노광시스템.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 이송부는,

상기 기관의 일측에 연결되는 제1롤러와, 상기 기관의 타측에 연결되는 제2롤러를 포함하여, 상기 제어부에 의하여 상기 제1롤러와 상기 제2롤러가 언와인더(Un-winder)와 리와인더(R-winder)를 하면서 상기 기관의 위치를 이동시키도록 구동 제어되는 롤-투-롤(Roll to roll)유닛을 포함하는 듀얼헤드 노광시스템.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 조사 노광 헤드부는,

광원을 반사시키는 복수개의 갈바노 미러와,

상기 갈바노 미러 각각에 구비되고 상기 제어부에 의하여 구동 제어되어 상기 갈바노 미러의 각도를 변화시키는 구동부를 포함하는 듀얼헤드 노광시스템.

청구항 5

- (a) 디지털 마이크로 미러(Digital Micro-mirror)시스템을 구비하는 전사 노광 헤드부를 통하여, 감광 재료가 도포된 기판 표면을 전사 노광하는 단계;
- (b) 상기 기판을 갈바노 스캐너(Galvano scanner)시스템을 포함하는 조사 노광 헤드부에 대응되는 위치로 이동하는 단계;
- (c) 상기 기판 표면에 형성된 전사 노광 패턴의 위치와 경계를 검출하는 단계;
- (d) 검출된 상기 전사 노광 패턴의 위치와 경계에 대응되도록 상기 갈바노 스캐너시스템의 조사 노광 경로를 설정하는 단계; 및
- (e) 상기 조사 노광 경로를 따라 연속적으로 상기 전사 노광 패턴의 경계에 대응하여 상기 기판 표면을 조사 노광하는 단계를 포함하는 듀얼헤드 노광시스템의 노광방법.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 (b)단계는,

상기 기판의 일측에 연결되는 제1롤러와, 상기 기판의 타측에 연결되는 제2롤러를 포함하는 롤-투-롤(Roll to roll)유닛에서 상기 제1롤러와 상기 제2롤러를 언와인더(Un-winder) 또는 리와인더(R-winder)를 하면서 상기 기판의 위치를 이동시키는 듀얼헤드 노광시스템의 노광방법.

청구항 7

청구항 5에 있어서,

상기 (e)단계는,

상기 조사 노광 경로에 대응하여 상기 갈바노 스캐닝 시스템의 갈바노 미러의 각도를 조절하여 상기 기판 표면을 조사 노광하는 듀얼헤드 노광시스템의 노광방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 듀얼헤드 노광시스템 및 이를 이용한 노광방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 디지털 마이크로 미러(Digital Micro-mirror)시스템과 갈바노 스캐너(Galvano scanner)시스템을 구비한 듀얼헤드 노광시스템 및 이를 이용한 노광방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 노광 장치란, 감광 재료가 도포된 기판 등의 피 노광체 표면에 빔을 조사하여, 피 노광체의 표면에 패턴을 형성하는 장치로서, LCD(Liquid Crystal Display), PDP(Plasma Display Panel), PCB(Printed Circuit OLED(Organic Light Emitting Diode) 등의 제조분야에서 사용되고 있다.

[0003] 최근에는, 마스크를 이용한 노광 장치의 단점인 마스크 비용 및 기판 대형화에 따른 기판의 처짐 등의 문제 등을 해결하기 위해, 디지털 마이크로 미러 장치(DMD; Digital Micro-mirror Device)와 같은 공간 광변조기(Spatial Light Modulator)를 이용한 마스크리스(Maskless) 노광 장치가 개발되어 사용되고 있으며, 이러한 기술의 예로 대한민국 공개특허 제2007-0006278호에 노광장치 및 그 방법이 개시된 바 있다.

[0004] 한편, 상기한 마이크로 미러 장치를 이용한 노광 방법은, 전사 노광 방식을 채택하여 전체 면적에 대해 패턴을 생성하므로 공정 시간을 단축시킬 수 있고 몇 개의 이미지 파일만으로도 노광이 가능하기 때문에 알고리즘이 비교적 간단하며 수직 방향의 패턴에 대해 높은 정밀도를 가지는 장점이 있다. 그러나 사선 및 곡선 패턴은 계단 형태의 패턴이 형성되어 패턴의 라인 거칠기(Line edge roughness) 및 정밀도가 저하되는 문제점이 발생한다.

[0005] 이에, 상기 전사 방식의 노광 방법을 대체하여 패턴 정밀도를 향상시키는 방법으로 DMD를 일정 각도를 회전시키

고 노광 면을 이송하여 패턴 이미지를 중첩시키는 중첩 이송 알고리즘이 사용되고 있다. 이렇게 상기한 중첩 이송 알고리즘을 이용한 고정밀 패턴 제작의 경우에는 회전각도 및 이송 속도에 따라 각 픽셀의 노광 위치와 노광 시간을 계산해야 하며 이에 따른 수백에서 수천 개에 이르는 다수의 패턴 이미지를 제작해야 한다. 이는 패턴 설계 변경 시 상기 작업을 동일하게 수행해야 하므로 작업 효율을 저하시킨다. 또한 노광 위치를 정확히 맞추기 위해서 정밀 이송 스테이지 및 이송 제어 방법, 다수의 패턴 이미지를 고속으로 전송시키는 대용량 파일 전송 장치 등 높은 사양의 시스템 구축이 불가피하다. 때문에, 상기한 중첩 이송 알고리즘을 이용한 패턴 제작은 높은 정밀도의 패턴을 얻을 수 있으나 시스템 구축 및 알고리즘 구현에 어려운 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은, 고정밀 패턴을 제작할 수 있을 뿐만 아니라 공정 시간의 단축과 알고리즘을 간소화시킬 수 있는 듀얼헤드 노광시스템 및 이를 이용한 노광방법을 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 측면에 의하면, 본 발명은, 감광 재료가 도포된 기판 표면에 패턴을 전사 노광하는 디지털 마이크로 미러(Digital Micro-mirror)시스템을 포함하는 전사 노광 헤드부; 상기 기판에 인접하게 배치되어 상기 기판 표면에 형성된 전사 노광 패턴의 경계를 검출하는 경계추출부; 상기 경계추출부에 의하여 검출된 상기 기판의 전사 노광 패턴의 경계에 대응하여 상기 기판 표면을 조사 노광하는 갈바노 스캐너(Galvano scanner)시스템을 포함하는 조사 노광 헤드부; 상기 기판이 안착 고정되고, 상기 기판을 상기 전사 노광 헤드부와 상기 조사 노광 헤드부의 위치에 대응하여 이동시키는 이송부; 및 입력된 이미지 데이터에 대응하여 상기 전사 노광 헤드부에 의해 조사되는 빔 형태를 제어하고, 상기 경계추출부에서 제공된 상기 전사 노광 패턴의 경계 정보에 대응하여 상기 조사 노광 헤드부의 조사 노광 경로를 설정하고, 상기 전사 노광 헤드부와 상기 조사 노광 헤드부의 위치에 대응하여 상기 기판이 이송되도록 하여 상기 기판을 연속 가공되도록 상기 이송부를 제어하는 제어부를 포함하는 듀얼헤드 노광시스템을 제공한다.

[0008] 여기서, 상기 경계추출부는, 상기 기판에 인접하게 배치되는 비전시스템과, 상기 비전시스템을 이동시키는 비전시스템 이동부를 포함한다.

[0009] 또한, 상기 이송부는, 상기 기판의 일측에 연결되는 제1롤러와, 상기 기판의 타측에 연결되는 제2롤러를 포함하여, 상기 제어부에 의하여 상기 제1롤러와 상기 제2롤러가 언와인더(Un-winder)와 리와인더(R-winder)를 하면서 상기 기판의 위치를 이동시키도록 구동 제어되는 롤-투-롤(Roll to roll)유닛을 포함한다.

[0010] 또한, 상기 조사 노광 헤드부는, 광원을 반사시키는 복수개의 갈바노 미러와, 상기 갈바노 미러 각각에 구비되고 상기 제어부에 의하여 구동 제어되어 상기 갈바노 미러의 각도를 변화시키는 구동부를 포함한다.

[0011] 본 발명의 다른 측면에 의하면, 본 발명은, (a) 디지털 마이크로 미러(Digital Micro-mirror)시스템을 구비하는 전사 노광 헤드부를 통하여, 감광 재료가 도포된 기판 표면을 전사 노광하는 단계; (b) 상기 기판을 갈바노 스캐너(Galvano scanner)시스템을 포함하는 조사 노광 헤드부에 대응되는 위치로 이송하는 단계; (c) 상기 기판 표면에 형성된 전사 노광 패턴의 위치와 경계를 검출하는 단계; (d) 검출된 상기 전사 노광 패턴의 위치와 경계에 대응되도록 상기 갈바노 스캐너시스템의 조사 노광 경로를 설정하는 단계; 및 (e) 상기 조사 노광 경로를 따라 연속적으로 상기 전사 노광 패턴의 경계에 대응하여 상기 기판 표면을 조사 노광하는 단계를 포함하는 듀얼헤드 노광시스템의 노광방법을 제공한다.

[0012] 여기서, 상기 (b)단계는, 상기 기판의 일측에 연결되는 제1롤러와, 상기 기판의 타측에 연결되는 제2롤러를 포함하는 롤-투-롤(Roll to roll)유닛에서 상기 제1롤러와 상기 제2롤러를 언와인더(Un-winder) 또는 리와인더(R-winder)를 하면서 상기 기판의 위치를 이동시키는 것이 바람직하다.

[0013] 또한, 상기 (e)단계는, 상기 조사 노광 경로에 대응하여 상기 갈바노 스캐닝 시스템의 갈바노 미러의 각도를 조절하여 상기 기판 표면을 조사 노광하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 따른 듀얼헤드 노광시스템 및 이를 이용한 노광방법은 다음과 같은 효과를 제공한다.

- [0015] 첫째, 전사 방식과 조사 방식의 노광이 결합된 듀얼헤드시스템을 통하여, 전체 패턴의 노광을 수행한 후 패턴 경계부분에 대해 스팟(spot)이송 노광을 수행하여 고정밀 패턴을 제작할 수 있다.
- [0016] 둘째, 공정 시간의 단축과 알고리즘의 간소화를 구현할 수 있다.
- [0017] 셋째, 마이크로 패턴 제작을 위한 시스템 구축비용의 절감이 가능하다.
- [0018] 넷째, 연속가공이 가능하여 생산효율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 듀얼헤드 노광시스템을 나타내는 구성도이다.
- 도 2는 도 1의 DMD를 이용한 전사 방식의 노광을 개략적으로 나타내는 사시도이다.
- 도 3은 도 2의 듀얼헤드 노광시스템의 제어부의 제어흐름을 나타내는 블록도이다.
- 도 4는 도 2의 이송부의 다른 실시예를 나타내는 구성도이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 듀얼헤드 노광시스템을 이용한 노광방법을 나타낸 절차도이다.
- 도 6a 및 도 6b는 도 2의 듀얼헤드 노광시스템에 의한 노광결과를 나타내는 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0021] 먼저, 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 듀얼헤드 노광시스템은, 전사 노광 헤드부(100)와, 경계추출부(200)와, 조사 노광 헤드부(300)와, 이송부(400)와, 제어부(500)를 포함한다.
- [0022] 상기 전사 노광 헤드부(100)는, DMD(Digital Micromirror Device)시스템을 기반으로 하고 있으며, 감광 재료가 도포된 기판(10) 표면에 패턴을 전사 노광한다.
- [0023] 여기서, 상기 DMD시스템은, 광원(110)과, 조명광학계(120)와, 디지털 마이크로 미러(Digital Micro-mirror; 130)와, 노광광학계(140)를 포함하여, 상기 광원(110)에서 출사된 빔이 상기 조명광학계(120)에 입사되어 균일한 조도로 보정되고, 상기 조명광학계(120)를 통과한 빔은 상기 기판(10)에 형성될 패턴과 관련된 입력된 이미지 데이터에 대응하여 상기 디지털 마이크로 미러(130)에서 변조되어, 상기 노광광학계(140)로 입사된다. 여기서, 상기 노광광학계(140)로 입사된 변조된 빔은, 빔 스팟 어레이(beam spot array) 형태로 상기 기판(10)의 표면으로 조사하여 상기 기판(10)의 표면에 노광 패턴을 형성할 수 있다.
- [0024] 한편, 상기 디지털 마이크로 미러(130)는, 도 2에 나타난 바와 같이 수백 개 이상의 열과 행으로 구성되어 있으며 전기적 신호에 따라 개별적으로 온/오프(On/Off) 제어가 가능하다. 상기 DMD를 이용한 마이크로 패턴 형상의 노광은 레이저 광원(110)을 DMD에 조사하고 DMD에서는 전기적 신호에 따라 패턴 부분을 온(On)상태로 유지시켜 노광 면에 광원(110)을 수직인 방향으로 전사시켜 패턴을 형성한다. 여기서, 상기한 DMD시스템에 대한 상세한 설명은 공지된 DMD시스템과 대응되므로 생략하기로 한다.
- [0025] 상기 경계추출부(200)는, 상기 기판(10)에 인접하게 배치되어 상기 기판(10) 표면에 형성된 전사 노광 패턴의 경계를 검출하는 역할을 한다. 상세하게, 상기 경계추출부(200)는, 상기 기판(10)에 인접하게 배치되는 비전시스템을 포함하며, 노광된 패턴의 경계를 검출할 수 있는 카메라 등 상기한 목적을 달성할 수 있는 것이라면 다양한 구성이 적용될 수 있다.
- [0026] 나아가, 상기 경계추출부(200)는, 도시하지 않았지만 상기 비전시스템을 이동시키는 비전시스템 이동부를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 이동부는, 상기 제어부(500)로부터 구동 제어되어 상기 비전시스템을 이동시키며, x 및 y 방향의 수평방향과 z방향의 수직인 방향으로 다양하게 이송 가능하다. 한편, 상기 이동부는 공지된 리니어 스테이지 등 상기한 목적을 달성할 수 있는 다양한 구성이 적용될 수 있으며, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0027] 상기 조사 노광 헤드부(300)는, 갈바노 스캐너(Galvano scanner)시스템을 포함하고 있으며, 상기 경계추출부(200)에 의하여 검출된 상기 기판(10)의 전사 노광 패턴의 경계에 대응하여 상기 기판(10) 표면을 조사 노광하는 역할을 한다.

- [0028] 상세하게, 상기 조사 노광 헤드부(300)는, 광원(301)을 반사시키는 복수개의 갈바노 미러(310)와, 구동부(320)를 포함한다. 상기 갈바노 미러(310)는 공지의 갈바노 스캐너의 미러와 그 구성이 대응되므로 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0029] 상기 구동부(320)는, 상기 갈바노 미러(310) 각각에 구비되고 상기 제어부(500)에 의하여 구동 제어되어 상기 갈바노 미러(310)의 각도를 변화시키는 역할을 한다.
- [0030] 상기한 바와 같이, 상기 조사 노광 헤드부(300)는 상기 경계추출부(200)에 의하여 추출된 전사 노광 패턴의 위치와 경계에 대응하여, 상기 구동부(320)를 통하여 상기 갈바노 미러(310)의 각도를 달리함으로써, 상기 전사노광 패턴의 경계(윤곽)를 가공한다. 한편, 미설명부호 330은 렌즈를 나타내며, 상기 갈바노 스캐너 시스템에 대한 상세한 설명은 공지의 갈바 스캐너와 유사하므로 생략하기로 한다.
- [0031] 상기 이송부(400)는, 상기 기관(10)이 안착 고정되고, 상기 기관(10)을 상기 전사 노광 헤드부(100)와 상기 조사 노광 헤드부(300) 각각의 위치에 대응하여 이동시키는 역할을 한다. 상기 이송부(400)는 수평한 방향으로 이동할 수 있는 이송테이블을 적용할 수 있지만, 이에 한정하지는 않는다.
- [0032] 도 3을 참조하면, 상기 제어부(500)는, 입력된 이미지 데이터에 대응하여 상기 전사 노광 헤드부(100)에 의해 조사되는 빔 형태를 제어하고, 상기 경계추출부(200)에서 제공된 상기 전사 노광 패턴의 경계 정보에 대응하여 상기 조사 노광 헤드부(300)의 조사 노광 경로를 설정하고, 상기 전사 노광 헤드부(100)와 상기 조사 노광 헤드부(300)의 위치에 대응하여 상기 기관(10)이 이송되도록 하여 상기 기관(10)을 연속 가공되도록 상기 이송부(400)를 제어하는 역할을 한다.
- [0033] 도 4는 상기 이송부(400b)에 대한 다른 실시예를 나타낸 것으로서, 도면을 참조하면 상기 이송부(400b)는, 상기 기관(10)의 일측에 연결되는 제1롤러(410)와, 상기 기관(10)의 타측에 연결되는 제2롤러(420)를 포함하고, 상기 제어부(500)에 의하여 상기 제1롤러(410)와 상기 제2롤러(420)가 언와인더(Un-winder)와 리와인더(R-winder)를 하면서 상기 기관(10)의 위치를 이동시키도록 구동 제어되는 롤-투-롤(Roll to roll)유닛을 적용할 수 있다.
- [0034] 상기한 바와 같이, 상기 듀얼헤드 노광시스템은, DMD 기반의 마스크리스 리소그래피 시스템을 이용하여 전체 패턴의 노광을 수행하는 전사 방식의 노광과, 패턴 경계부분에 수행하는 스팟(spot)이송을 통한 조사 방식의 노광이 결합된 복합 노광시스템으로서, 고정밀 패턴을 제작할 수 있음은 물론, 공정 시간의 단축과 알고리즘의 간소화를 구현할 수 있다. 때문에, 기존의 DMD를 이용하여 1spot 이송 방법에서 필요로 하는 이송 시스템을 사용하지 않아도 노광이 가능하며 전사 방식의 노광과 조사 방식의 노광을 동시에 진행이 가능하다. 또한 롤-투-롤(Roll to roll) 방식의 생산 시스템에도 적용이 가능하며, 연속적인 가공이 가능하여 생산효율을 향상시킬 수 있다.
- [0035] 이하에서는, 상기한 듀얼헤드 노광시스템을 이용한 노광방법에 대하여 살펴보기로 한다.
- [0036] 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 듀얼헤드 노광시스템을 이용한 노광방법은, 기관(10) 표면을 전사 노광하는 단계(S10)와, 기관(10)을 이송하는 단계(S20)와, 전사 노광 패턴의 위치와 경계를 검출하는 단계(S30)와, 조사 노광 경로를 설정하는 단계(S40)와, 기관(10) 표면을 조사 노광하는 단계(S50)를 포함한다.
- [0037] 먼저, 디지털 마이크로 미러(Digital Micro-mirror)시스템을 구비하는 전사 노광 헤드부(100)를 통하여, 감광재료가 도포된 기관(10) 표면을 전사 노광한다(S10).
- [0038] 이때, 상기 전사 노광단계에서는 상기 복수의 디지털 마이크로 미러(130)가 매트릭스 타입으로 배열되어 있기 때문에, 상기 전사 노광 단계에서 형성된 상기 전사 노광 패턴의 사선 및 곡선은 계단 형상을 띠고 있다(도 6a 참조).
- [0039] 그런 다음, 상기 기관(10)을 갈바노 스캐너(Galvano scanner)시스템을 포함하는 조사 노광 헤드부(300)에 대응되는 위치로 이송시킨다(S20).
- [0040] 이때, 상기 기관(10)을 이송하는데 있어서, 이송테이블을 이용하여 이송하거나, 상기 기관(10)의 일측에 연결되는 제1롤러(410)와, 상기 기관(10)의 타측에 연결되는 제2롤러(420)를 포함하는 롤-투-롤(Roll to roll)유닛에서 상기 제1롤러(410)와 상기 제2롤러(420)를 언와인더(Un-winder) 또는 리와인더(R-winder)를 하면서 상기 기관(10)의 위치를 이동시킬 수 있는 등 다양한 구성이 적용가능하다.
- [0041] 그리고 상기 기관(10) 표면에 형성된 전사 노광 패턴의 위치와 경계를 검출한다(S30). 여기서, 상기 패턴의 위치 및 경계 추출과 이송 경로를 생성하는 것은 전사 노광된 패턴을 비전카메라를 이용하여 패턴 경계를 추출하

여 이송 경로를 생성시킬 수 있으며, 패턴의 좌표 위치만 확인한 후 설계된 형상의 경계 데이터(Data)를 이용하여 이송 경로를 생성시킬 수도 있다.

[0042] 이렇게 전사 노광 패턴의 위치와 경계를 검출하면, 이 데이터를 바탕으로 검출된 상기 전사 노광 패턴의 위치와 경계에 대응되도록 상기 갈바노 스캐너 시스템의 조사 노광 경로를 설정한다(S40).

[0043] 상기한 바에 따라 조사 노광 경로를 설정하면, 상기 갈바노 스캐너 시스템을 이용하여 상기 조사 노광 경로를 따라 연속적으로 상기 전사 노광 패턴의 경계에 대응하여 상기 기판(10) 표면을 조사 노광한다(S50;도 6b 참조).

[0044] 이때, 상기 조사 노광 경로에 대응하여 상기 갈바노 스캐닝 시스템의 갈바노 미러(310)의 각도를 조절하여 상기 기판(10) 표면을 조사 노광하는 것이 바람직하다.

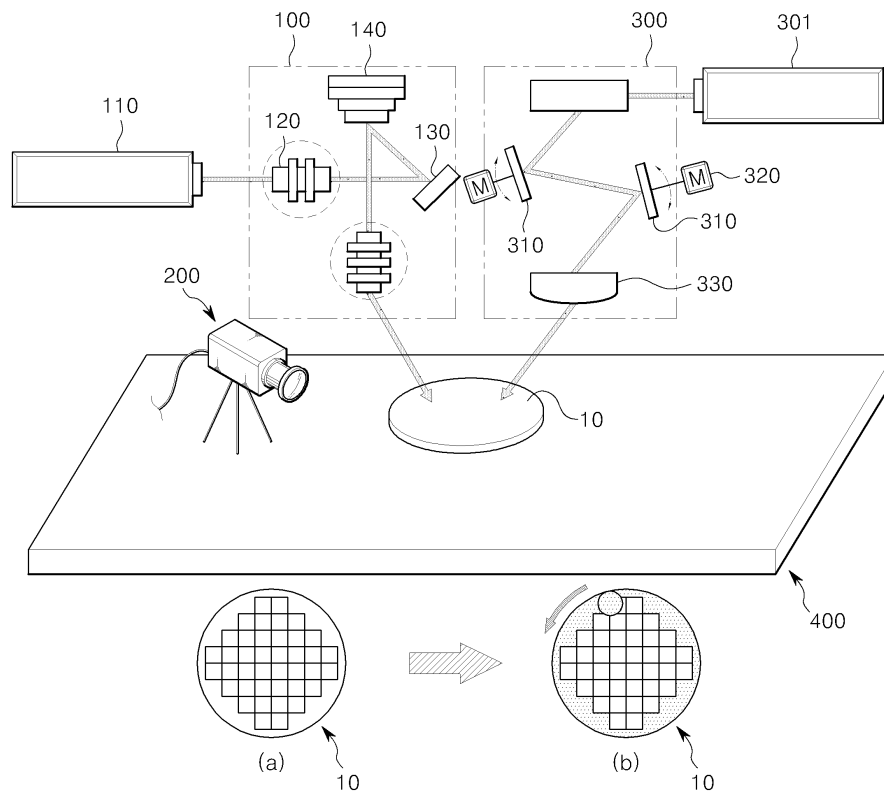
[0045] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

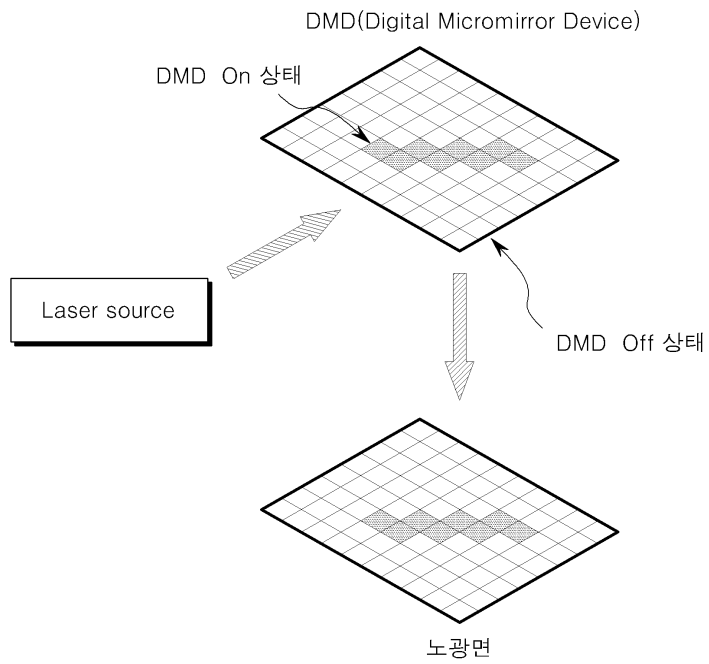
[0046] 100... 전사 노광 헤드부 200... 경계추출부
300... 조사 노광 헤드부 400... 이송부
500... 제어부

도면

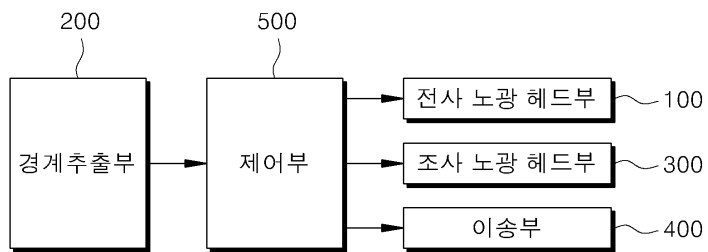
도면1



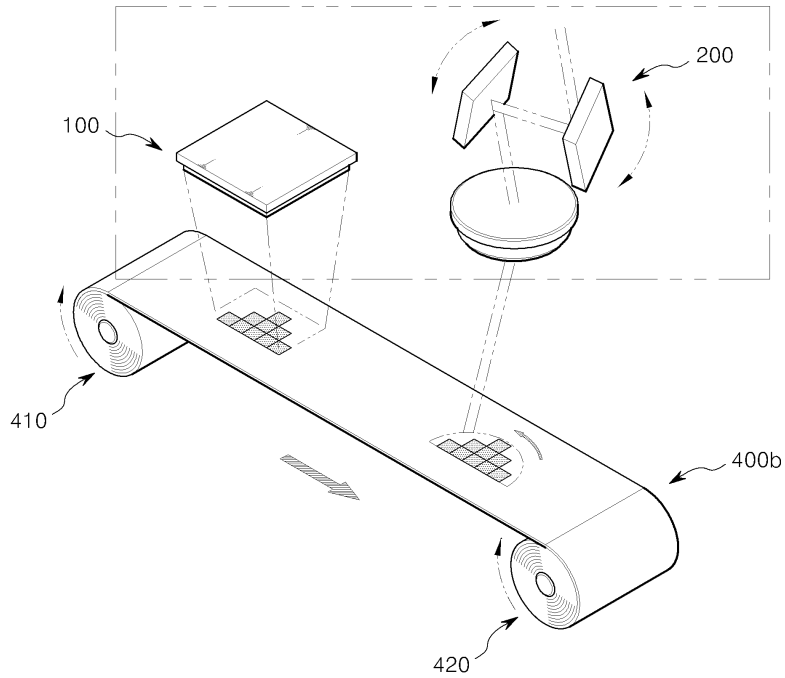
도면2



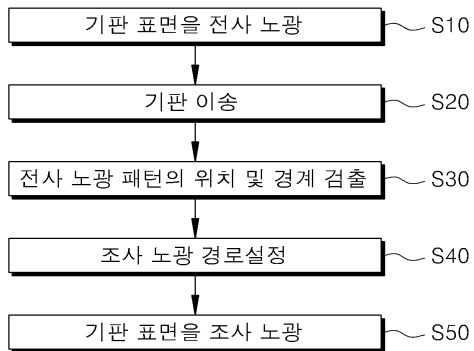
도면3



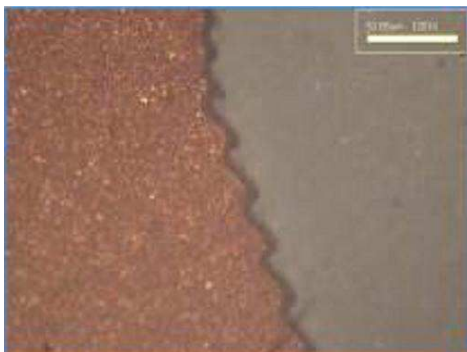
도면4



도면5



도면6a



도면6b

