



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년01월28일
(11) 등록번호 10-1487440
(24) 등록일자 2015년01월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01B 11/30 (2006.01) G01B 11/24 (2006.01)
H01L 21/66 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0064823
(22) 출원일자 2013년06월05일
심사청구일자 2013년06월05일
(65) 공개번호 10-2014-0142985
(43) 공개일자 2014년12월15일
(56) 선행기술조사문헌
김기홍 외 4명, 물패턴의 위치 결정을 위한 이중
격자 정렬법, 한국정밀공학회, 2013년 5월*
JP11325863 A*
JP09257426 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국기계연구원
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
(72) 발명자
김기홍
대전광역시 서구 둔산남로 127, 101동 1201호 (둔
산동, 목련아파트)
임형준
대전광역시 유성구 가정북로 156, 한국기계연구원
연구13동 208호 (장동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김종관, 권오식, 박창희

전체 청구항 수 : 총 6 항

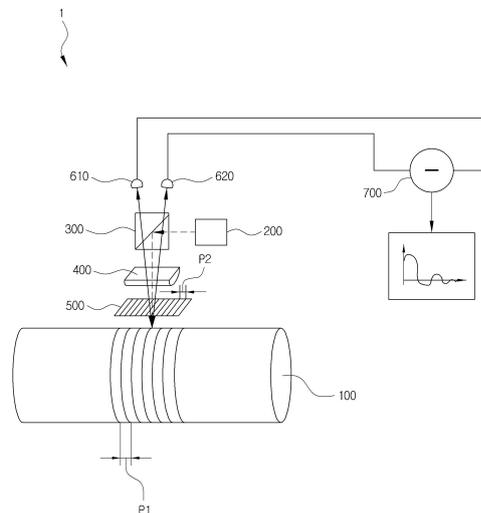
심사관 : 김기완

(54) 발명의 명칭 물 표면 직선 패턴의 진폭 측정장치 및 이를 이용한 측정방법

(57) 요약

본 발명은 물 표면 직선 패턴의 진폭 측정장치 및 이를 이용한 측정방법에 관한 것으로서, 회절격자에서의 레
이저 간섭을 이용하여 고분해능으로 물 표면에 형성된 직선 패턴의 진폭도를 측정할 수 있는 물 표면 직선 패턴
의 진폭도 측정장치 및 이를 이용한 측정방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

이재중

대전광역시 유성구 노은서로104번길 29 (노은동)

최기봉

대전광역시 유성구 상대남로 26, 920-2204 (상대동, 도안신도시9블록 트리폴시티아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 M03600

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 지경부-국가연구개발사업(II)

연구과제명 폭 1m급 광학필름용 원통형 나노패터닝 공정장비 개발 (2/5)

기 여 율 1/1

주관기관 한국기계연구원

연구기간 2012.07.01 ~ 2013.06.30

특허청구의 범위

청구항 1

원통형의 롤 표면에 형성된 직선 패턴의 진직도를 측정하는 장치에 있어서,

원주방향으로 적어도 하나 이상의 직선 패턴이 형성된 원통형의 롤;

레이저를 일정 방향으로 조명하는 레이저발생부;

상기 레이저발생부로부터 선형으로 입사된 광을 분할하는 광분할기;

상기 광분할기에서 입사된 레이저의 진행방향에 수직으로 배치되며, 하측면에 일정 곡률을 갖는 곡면이 형성된 원통렌즈;

상기 원통렌즈 및 롤 사이에 구비되며, 일정 피치의 격자가 상기 롤의 직선 패턴에 나란하도록 배치되는 회절격자;

상기 회절격자를 거쳐 상기 롤 표면의 직선 패턴에 수직하게 조사된 레이저가 반사 및 회절되어 형성되며, 0차 회절광을 중심으로 서로 대칭인 위상을 갖는 두 차수의 회절광이 다시 상기 광분할기까지 통과한 다음, 전기적 신호로 변환되어 결상되는 제1검출센서 및 제2검출센서;

상기 제1검출센서 및 제2검출센서에 결상된 두 신호의 차를 계산 및 분석하는 신호분석부; 를 포함하여 형성되며,

상기 롤 표면의 직선 패턴간의 간격이 상기 회절격자의 2배인 것을 특징으로 하는 롤 표면 직선 패턴의 진직도 측정장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 롤 표면 직선 패턴의 진직도 측정장치는

상기 제1검출센서에 결상되는 회절광이 -1차 회절광이며,

상기 제2검출센서에 결상되는 회절광이 +1차 회절광인 것을 특징으로 하는 롤 표면 직선 패턴의 진직도 측정장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 롤 표면 직선 패턴의 진직도 측정장치는

상기 원통렌즈의 초점 위치에 상기 회절격자 및 상기 롤의 직선 패턴이 위치되는 것을 특징으로 하는 롤 표면 직선 패턴의 진직도 측정장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 롤 표면 직선 패턴의 진직도 측정장치는

상기 직선 패턴의 오차가 존재할 경우,

상기 신호분석부에서 -1차 회절광 및 +1차 회절광의 차이를 계산하여 획득된 신호가 사인파를 이루되, 신호의 진폭과 상기 직선 패턴의 오차가 비례하는 것을 특징으로 하는 롤 표면 직선 패턴의 진직도 측정장치.

청구항 6

제 1항, 제3항 내지 5항 중 어느 한 항에 의한 롤 표면 직선 패턴의 진직도 측정장치를 이용한 롤 표면 직선 패턴의 진직도 측정방법은

- a) 상기 레이저발생부에서 상기 광분할기로 레이저를 조명하는 제1단계;
- b) 상기 광분할기에서 입사된 레이저가 원통렌즈 및 회절격자를 통과하여 상기 롤의 직선 패턴에 수직하게 조사되는 제2단계;
- c) 상기 롤의 직선 패턴에서 반사된 레이저가 상기 회절격자를 통과하여 회절되며, 0차 회절광을 중심으로 서로 대칭인 위상을 갖는 두 차수의 회절광이 다시 상기 광분할기까지 통과한 다음, 상기 제1검출센서 및 제2검출센서에 결상되는 제3단계;
- d) 상기 신호분석부에서 상기 제1검출센서 및 제2검출센서에 결상된 두 신호의 차를 계산하여 진직도를 측정하는 제4단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 롤 표면 직선 패턴의 진직도 측정방법.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 제3단계에서는

상기 회절격자를 통과하여 회절된 두 차수의 회절광이 상기 원통렌즈를 통과하여 평행 빔의 형태가 되는 것을 특징으로 하는 롤 표면 직선 패턴의 진직도 측정방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 롤 표면 직선 패턴의 진직도 측정장치 및 이를 이용한 측정방법에 관한 것으로서, 회절격자에서의 레이저 간섭을 이용하여 고분해능으로 롤 표면에 형성된 직선 패턴의 진직도를 측정할 수 있는 롤 표면 직선 패턴의 진직도 측정장치 및 이를 이용한 측정방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 반도체의 제조 공정에서는 실리콘(Silicon)과 유리(Glass) 등의 기판에 마스크(Mask) 또는 스탬프(Stamp)의 형상을 전사시켜 대량으로 마이크로미터 혹은 나노미터 크기의 미세한 형상이 제작된다.

[0003] 상기 방법 중 마스크 또는 스탬프의 형상을 전사시키는 방법에 있어서, 마스크를 사용하는 포토 리소그래피(Photo Lithography)는 레지스트(Resist)가 도포된 기판 위에 마스크를 정렬하여 위치시킨 후 빛을 조사하여 레지스트를 경화시킨다.

[0004] 스탬프를 사용하는 임프린트 리소그래피(Imprint Lithography)는 레지스트가 도포된 기판 위에 스탬프를 정렬하여 위치시킨 후, 스탬프와 기판이 밀착된 상태에서 가압을 한 후 가열하거나 빛을 조사하는 등의 방법을 이용하여 레지스트를 경화시킨다.

[0005] 한편 대면적 패터닝과 대량 생산에는 롤스탬프가 많이 이용되는데, 이를 위해 필요한 투명 또는 불투명한 재질의 롤스탬프를 제작하기 위해 롤 표면에 여러 가지 방법을 이용해 패턴을 형성하게 된다.

[0006] 일반적으로, 롤스탬프에 의한 패터닝은 둥근 원통형의 롤 표면에 마이크로 또는 나노 크기의 마스터 패턴을 제

작하고, 자외선 경화성 레지스트, 열경화성 레지스트 또는 잉크와 같이 다양한 소재를 이용하여 롤 표면의 패턴을 필름 또는 평판형 기판에 전사하게 된다.

[0007] 이때, 롤 표면의 패턴은 RFID 패턴, 광학 패턴 등 다양한데, 그 중 직선 패턴이 편광판 및 확산판 등 대면적의 광학 제품이 가장 많이 사용되는 기본 패턴이다.

[0008] 그런데 롤과 같이 둥근 표면에 형성되는 직선 패턴은 롤 표면의 거칠기, 진원도 등의 가공 상태에 따라 진직도에 영향을 받기 쉬우며, 롤 표면이 매끄럽고 진원도가 매우 우수하더라도, 롤 표면에 직선 패턴을 가공하는 과정에서 오차가 발생하기 쉽기 때문에, 롤스탬프에 의한 생산품의 품질향상을 위해서는 직선 패턴의 진직도를 정확하게 측정하는 것이 매우 중요하다.

[0009] 이와 관련된 기술로, 국내공개특허 제2013-0003559호(공개일 2013.01.09, 명칭 : 그라비아 롤 검사장치)에는 장치본체에 상호 이격되게 한 쌍으로 마련되며, 레지스트가 도포되는 패턴(pattern)과 다수의 얼라인 마크(alignment mark)가 외면에 형성되는 그라비아 롤(gravure roll)이 회전 가능하게 그립핑되는 롤 그립퍼(roll gripper); 및 롤 그립퍼와 이격된 위치에서 장치본체에 마련되어 그라비아 롤의 패턴 또는 얼라인 마크를 촬영하는 검사 카메라를 포함하여 형성됨으로써, 마스터 기판(master glass)을 사용하지 않더라도 그라비아 롤의 패턴(pattern) 가공도 또는 얼라인 마크(alignment mark) 위치 등의 다양한 검사를 선택적으로 또는 일괄적으로 진행할 수 있는 롤 검사장치가 개시된바 있다.

[0010] 하지만, 상기 선행특허는 패턴의 대략적인 가공도만을 파악할 수 있을 뿐 직선 패턴의 진직도를 정확하게 측정하기엔 무리가 있으며, 특히 광학식 측정방법을 이용할 경우, 조명과 같은 다양한 조건에 따라 직선 패턴의 모양이 다르게 보인다가나, 패턴의 모서리가 명확하지 않을 경우, 측정오차가 발생한다는 문제점이 있었다.

[0011] 이와 같이, 롤 표면에 형성된 직선 패턴의 진직도를 정확하게 측정할 수 있는 기술개발이 여전히 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0012] (특허문헌 0001) 제2013-0003559호(공개일 2013.01.09, 명칭 : 그라비아 롤 검사장치)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 회절격자에서의 레이저 간섭을 이용하여 고분해능으로 롤 표면에 형성된 직선 패턴의 진직도를 측정할 수 있는 롤 표면 직선 패턴의 진직도 측정장치 및 이를 이용한 측정방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0014] 본 발명의 일실시예에 따른 롤 표면 직선 패턴의 진직도 측정장치는 원통형의 롤 표면에 형성된 직선 패턴의 진직도를 측정하는 장치에 있어서, 원주방향으로 적어도 하나 이상의 직선 패턴이 형성된 원통형의 롤; 레이저를 일정 방향으로 조명하는 레이저발생부; 상기 레이저발생부로부터 선형으로 입사된 광을 분할하는 광분할기; 상기 광분할기에서 입사된 레이저의 진행방향에 수직으로 배치되며, 하측면에 일정 곡률을 갖는 곡면이 형성된 원통렌즈; 상기 원통렌즈 및 롤 사이에 구비되며, 일정 피치의 격자가 상기 롤의 직선 패턴에 나란하도록 배치되는 회절격자; 상기 회절격자를 거쳐 상기 롤 표면의 직선 패턴에 수직하게 조사된 레이저가 반사 및 회절되어 형성되며, 0차 회절광을 중심으로 서로 대칭인 위상을 갖는 두 차수의 회절광이 다시 상기 광분할기까지 통과한 다음, 전기적 신호로 변환되어 결상되는 제1검출센서 및 제2검출센서; 상기 제1검출센서 및 제2검출센서에 결상된 두 신호의 차를 계산 및 분석하는 신호분석부; 를 포함하여 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한, 상기 롤 표면 직선 패턴의 진직도 측정장치는 상기 롤 표면의 직선 패턴간의 간격이 상기 회절격자의 2배

일 수 있다.

- [0016] 또한, 상기 롤 표면 직선 패턴의 진직도 측정장치는 상기 제1검출센서에 결상되는 회절광이 -1차 회절광이며, 상기 제2검출센서에 결상되는 회절광이 +1차 회절광일 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 롤 표면 직선 패턴의 진직도 측정장치는 상기 원통렌즈의 초점 위치에 상기 회절격자 및 상기 롤의 직선 패턴이 위치될 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 롤 표면 직선 패턴의 진직도 측정장치는 상기 직선 패턴의 오차가 존재할 경우, 상기 신호분석부에서 -1차 회절광 및 +1차 회절광의 차이를 계산하여 획득된 신호가 사인파를 이루되, 신호의 진폭과 상기 직선 패턴의 오차가 비례할 수 있다.
- [0019] 또한, 본 발명의 롤 표면 직선 패턴의 진직도 측정장치를 이용한 롤 표면 직선 패턴의 진직도 측정방법은 a) 상기 레이저발생부에서 상기 광분할기로 레이저를 조명하는 제1단계; b) 상기 광분할기에서 입사된 레이저가 원통렌즈 및 회절격자를 통과하여 상기 롤의 직선 패턴에 수직하게 조사되는 제2단계; c) 상기 롤의 직선 패턴에서 반사된 레이저가 상기 회절격자를 통과하여 회절되며, 0차 회절광을 중심으로 서로 대칭인 위상을 갖는 두 차수의 회절광이 다시 상기 광분할기까지 통과한 다음, 상기 제1검출센서 및 제2검출센서에 결상되는 제3단계; d) 상기 신호분석부에서 상기 제1검출센서 및 제2검출센서에 결상된 두 신호의 차를 계산하여 진직도를 측정하는 제4단계; 를 포함한다.
- [0020] 또한, 상기 제3단계에서는 상기 회절격자를 통과하여 회절된 두 차수의 회절광이 상기 원통렌즈를 통과하여 평행 빔의 형태가 되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명의 롤 표면 직선 패턴의 진직도 측정장치 및 이를 이용한 측정방법은 회절격자에서의 레이저 간섭을 이용하여 고분해능으로 롤 표면에 형성된 직선 패턴의 진직도를 측정할 수 있다는 장점이 있다.
- [0022] 좀 더 자세히 설명하면, 본 발명은 회절격자를 거쳐 롤 표면의 직선 패턴에 수직하게 조사된 레이저가 반사된 후, 다시 회절격자를 통과하는 과정에서 회절되어 형성되며, 0차 회절광을 중심으로 서로 대칭인 위상을 갖는 두 차수의 회절광이 광분할기를 거친 후, 제1검출센서 및 제2검출센서에 결상되어 전기적 신호로 변환되도록 함으로써, 신호분석부에서 두 신호의 차이를 통해 직선 패턴의 진직도 오차를 측정할 수 있도록 형성된다.
- [0023] 특히, 본 발명은 롤 표면의 직선 패턴에서 반사된 후, 회절격자를 통과하여 형성된 회절광이 일정 곡률을 갖는 곡면이 형성된 원통렌즈를 통과하도록 함으로써, 반사된 회절광이 확산되지 않고 평행 빔의 형태가 되도록 하여 제1검출센서 및 제2검출센서에 의한 신호 검출이 용이하도록 형성된다.
- [0024] 이에 따라, 본 발명은 기존의 광학식 측정방법을 이용한 진직도 측정장치에서, 조명과 같은 다양한 조건에 따라 직선 패턴의 모양이 다르게 보인다거나, 패턴의 모서리가 명확하지 않을 경우, 측정오차가 발생되었던 문제점을 해결하고, 원통 표면에 형성된 직선 패턴의 진직도를 정확하게 측정할 수 있어, 대면적 및 대용량 생산에 흔히 사용되는 롤스텝프에 의한 공정 정확도를 크게 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명에 따른 롤 표면 직선 패턴의 진직도 측정장치를 개략적으로 나타낸 구성도.
- 도 2는 직선 패턴이 표면에 형성된 롤을 나타낸 사시도.
- 도 3은 신호분석부에서 -1차 회절광 및 +1차 회절광의 차이를 계산하여 획득된 신호의 다양한 예를 나타낸 그래프.
- 도 4는 본 발명에 따른 롤 표면 직선 패턴의 진직도 측정장치에서 원통렌즈가 없을 때의 회절광 상태를 나타낸 사진.
- 도 5는 본 발명에 따른 롤 표면 직선 패턴의 진직도 측정장치에서 원통렌즈가 있을 때의 회절광 상태를 나타낸 사진.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하, 상술한 바와 같은 본 발명의 롤 표면 직선 패턴의 진직도 측정장치 및 이를 이용한 측정방법을 첨부된 도면을 참조로 상세히 설명한다.
- [0027] **실시예 1**
- [0028] 실시예 1에서는 도 1 내지 5를 참고로 본 발명의 일실시예에 따른 롤 표면 직선 패턴의 진직도 측정장치(1)를 설명한다.
- [0029] 본 발명은 원통형의 롤(100) 표면에 형성된 직선 패턴의 진직도를 측정하는 장치에 관한 것으로서, 크게 롤(100), 레이저발생부(200), 광분할기(300), 원통렌즈(400), 회절격자(500), 제1검출센서(610) 및 제2검출센서(620), 신호분석부(700)를 포함하여 형성된다.
- [0030] 상기 롤(100)은 원주방향으로 적어도 하나 이상의 직선 패턴이 형성된 것으로, 롤(100) 표면의 일부 또는 전면에서 직선 패턴이 형성될 수 있다.
- [0031] 상기 레이저발생부(200)는 레이저를 일정 방향으로 조명하는 것으로, 단색광 또는 레이저일 수 있다.
- [0032] 상기 광분할기(300)는 상기 레이저발생부(200)로부터 선형으로 입사되는 광을 수직으로 분할한다.
- [0033] 상기 원통렌즈(400)는 상기 광분할기(300)에서 입사된 레이저의 진행방향에 수직으로 배치되며, 하측면에 일정 곡률을 갖는 곡면이 형성된다.
- [0034] 상기 회절격자(500)는 상기 원통렌즈(400) 및 롤(100) 사이에 구비되며, 일정 피치의 격자가 상기 롤(100)의 직선 패턴에 나란하도록 배치된다.
- [0035] 상기 제1검출센서(610) 및 제2검출센서(620)에는 상기 회절격자(500)를 거쳐 상기 롤(100) 표면의 직선 패턴에 수직하게 조사된 레이저가 반사된 후, 다시 상기 회절격자(500)를 통과하는 과정에서 회절되어 형성되며, 0차 회절광을 중심으로 서로 대칭인 위상을 갖는 두 차수의 회절광이 상기 원통렌즈(400) 및 광분할기(300)를 통과한 다음, 전기적 신호로 변환되어 결상된다.
- [0036] 이 때, 상기 롤(100) 표면 직선 패턴간의 간격 P1은 간섭 패턴 형성이 용이하도록 상기 회절격자(500)의 격자 간격 P2의 2배인 것이 바람직하다.
- [0037] 또한, 본 발명의 롤 표면 직선 패턴의 진직도 측정장치(1)는 상기 제1검출센서(610)에 결상되는 회절광이 -1차 회절광이며, 상기 제2검출센서(620)에 결상되는 회절광이 +1차 회절광일 수 있다.
- [0038] 다시 말해, 본 발명의 롤 표면 직선 패턴의 진직도 측정장치(1)에서는 상기 레이저발생부(200)에서 입사된 광이 상기 회절격자(500)를 거쳐 상기 롤(100) 표면에 수직하게 조사되면, 상기 롤(100) 표면의 직선 패턴 피치 값에 의해 -1차 회절광 및 +1차 회절광이 발생되고, 이 회절광은 다시 상기 회절격자(500)를 통과한 후, 제1검출센서(610) 및 제2검출센서(620)에 입사된다.
- [0039] 특히, 본 발명은 롤(100) 표면에 형성된 직선 패턴의 진직도를 측정하기 위해, 상기 광분할부 하단에 원통렌즈(400)를 삽입하고, 상기 원통렌즈(400)의 초점위치에 상기 회절격자(500) 및 상기 롤(100) 표면의 직선 패턴이 위치되도록 함으로써, 상기 원통렌즈(400) 표면의 렌즈 효과로 인해 상기 직선 패턴에서 반사된 광이 확산되는 것을 방지하였다.
- [0040] 도 4는 본 발명의 롤 표면 직선 패턴의 진직도 측정장치(1)에서 상기 원통렌즈(400)가 없을 때의 반사 회절광을 나타낸 것으로, 상기 롤(100)의 원주 방향으로 길게 퍼져 확산된 상태이다.
- [0041] 이는 상기 롤(100) 표면에서 반사된 광이 회절되어 형성되는 자연스러운 상태로, 이와 같은 신호가 상기 제1검출센서(610) 및 제2검출센서(620)에 입사되면 정확한 신호가 검출될 수 없다는 문제가 있다.
- [0042] 따라서 본 발명은 상기 원통렌즈(400)의 초점위치에 상기 회절격자(500) 및 상기 롤(100) 표면의 직선 패턴이 위치되도록 함으로써, 도 5와 같이, 상기 롤(100) 표면에서 반사된 광이 상기 회절격자(500)를 통과하여 회절된 후, 상기 원통렌즈(400)를 거쳐 입사광과 같이 평행 빔의 형태가 될 수 있도록 한다.
- [0043] 한편, 상기 롤 표면 직선 패턴의 진직도 측정장치(1)는 상기 직선 패턴에 오차가 존재할 경우, 상기 신호분석부

(700)에서 -1차 회절광 및 +1차 회절광의 차이를 계산하여 획득된 신호가 사인파를 이루되, 신호의 진폭과 상기 직선 패턴의 오차가 비례한다.

[0044] 도 3은 회전하는 상기 롤(100) 표면에 형성된 직선 패턴의 어느 한 지점을 측정된 것으로, 상기 신호분석부(700)에서 -1차 회절광 및 +1차 회절광의 차이를 계산하여 획득된 신호이다.

[0045] 도 3(a)과 같이, 상기 직선 패턴은 일정한 주기로 비뚤어져 형성될 수도 있으나, 도 3(b)과 같이 불규칙한 것이 일반적이다.

[0046] 도 3(c)은 상기 직선 패턴의 어느 한 지점에서 반사되어 회절된 -1차 회절광 및 +1차 회절광의 차가 거의 일정하게 유지된 상태를 나타낸 것으로, 이 경우, 직선 패턴의 진직도가 매우 우수한 편에 속한다.

[0047] 즉, 상기 레이저발생부(200)에서 발생된 레이저는 상기 광분할기(300), 원통렌즈(400) 및 회절격자(500)를 걸쳐, 상기 롤(100) 표면의 직선 패턴에 수직으로 입사된 후 반사되며, 반사된 빛이 상기 회절격자(500)를 통과하며 서로 대칭인 위상을 갖는 두 차수의 회절광으로 변환되고, 이후, 다시 원통렌즈(400) 및 광분할기(300)를 통과하여 상기 제1검출센서(610) 및 제2검출센서(620)로 입사된다.

[0048] 상기 신호분석부(700)는 상기 제1검출센서(610) 및 제2검출센서(620)에 결상된 두 신호의 차를 계산하며, 분석 파형을 형성한다.

[0049] 이에 따라, 본 발명의 롤 표면 직선 패턴의 진직도 측정장치(1) 및 이를 이용한 측정방법은 회절격자(500)에서의 레이저 간섭을 이용하여 고분해능으로 롤(100) 표면에 형성된 직선 패턴의 진직도를 측정할 수 있다는 장점이 있다.

[0050] **실시예 2**

[0051] 실시예 2에서는 도 1 내지 5를 참고로 본 발명의 일실시예에 따른 롤 표면 직선 패턴의 진직도 측정방법을 설명한다.

[0052] 실시예 1의 롤 표면 직선 패턴의 진직도 측정장치(1)를 이용하여 롤 표면 직선 패턴의 진직도를 측정하는 방법은 a) 상기 레이저발생부(200)에서 상기 광분할기(300)로 레이저를 조명하는 제1단계; b) 상기 광분할기(300)에서 입사된 레이저가 원통렌즈(400) 및 회절격자(500)를 통과하여 상기 롤(100)의 직선 패턴에 수직하게 조사되는 제2단계; c) 상기 롤(100)의 직선 패턴에서 반사된 레이저가 상기 회절격자(500)를 통과하여 회절되며, 0차 회절광을 중심으로 서로 대칭인 위상을 갖는 두 차수의 회절광이 다시 상기 광분할기(300)까지 통과한 다음, 상기 제1검출센서(610) 및 제2검출센서(620)에 결상되는 제3단계; d) 상기 신호분석부(700)에서 상기 제1검출센서(610) 및 제2검출센서(620)에 결상된 두 신호의 차를 계산하여 진직도를 측정하는 제4단계; 를 포함하여 형성된다.

[0053] 좀 더 상세히 설명하면, 일정 속도로 회전하는 상기 롤(100) 표면에 형성된 직선 패턴에 상기 레이저발생부(200)에서 발생된 레이저가 입사되도록 하되, 먼저, 상기 광분할기(300)로 레이저를 조명하여 입사된 광이 수직으로 분할되도록 한다.

[0054] 다음, 상기 광분할기(300)에서 입사된 레이저가 상기 원통렌즈(400) 및 회절격자(500)를 통과하여 상기 롤(100)의 직선 패턴에 수직하게 조사된다.

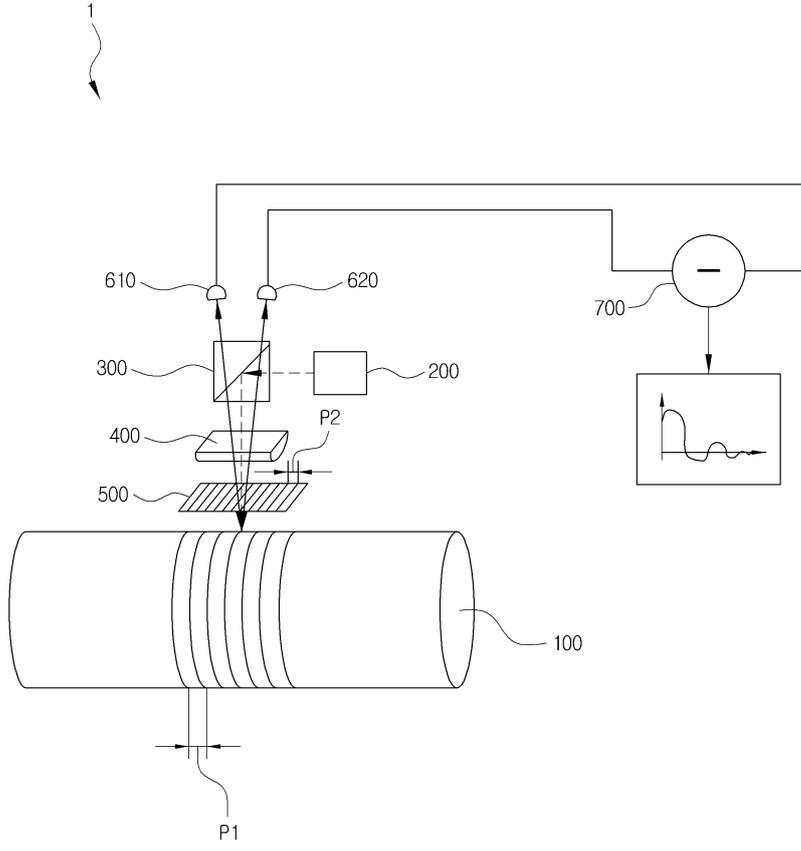
[0055] 다음, 상기 롤(100)의 직선 패턴에서 반사된 레이저가 상기 회절격자(500)를 통과하여 회절되며, 일례로 -1차 회절광 및 +1차 회절광이 상기 원통렌즈(400) 및 상기 광분할기(300)를 통과하여 각각 상기 제1검출센서(610) 및 제2검출센서(620)에 결상된다.

[0056] 이 때, 상기 회절격자(500)를 통과한 -1차 회절광 및 +1차 회절광은 원통렌즈(400)를 통과하기 전에는 도 4와 같이 상기 롤(100)의 원주 방향으로 확산된 상태인데, 이러한 확산광이 그대로 상기 제1검출센서(610) 및 제2검출센서(620)로 입사될 경우, 신호가 정확하게 검출되기 어렵다.

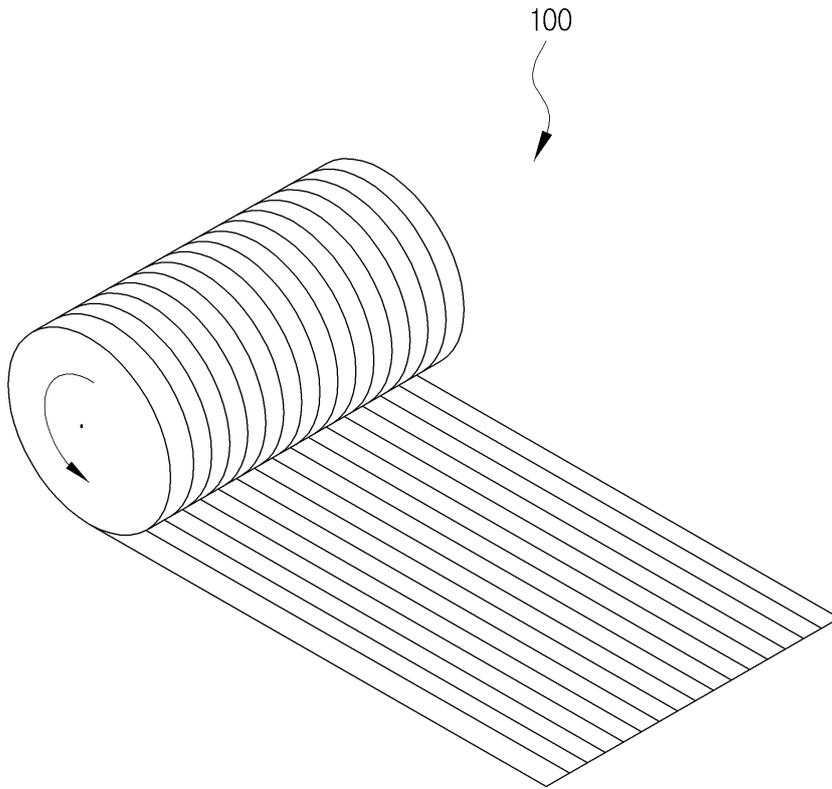
[0057] 이와 같은 이유로, 본 발명의 롤 표면 직선 패턴의 진직도 측정방법은 상기 -1차 회절광 및 +1차 회절광이 상기 원통렌즈(400)를 통과하도록 하여 도 5와 같은 상태의 평행 빔 형태로 상기 제1검출센서(610) 및 제2검출센서

도면

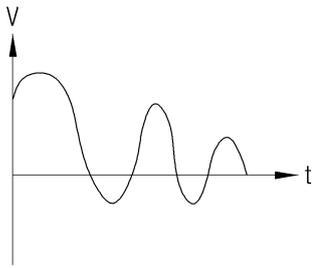
도면1



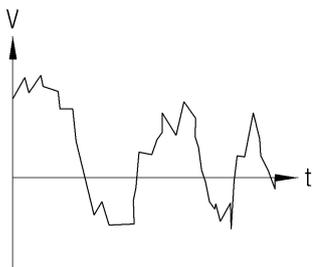
도면2



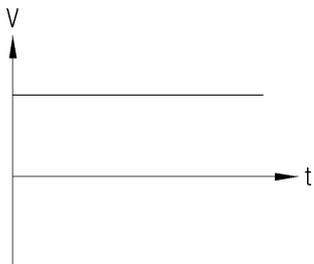
도면3



(a)

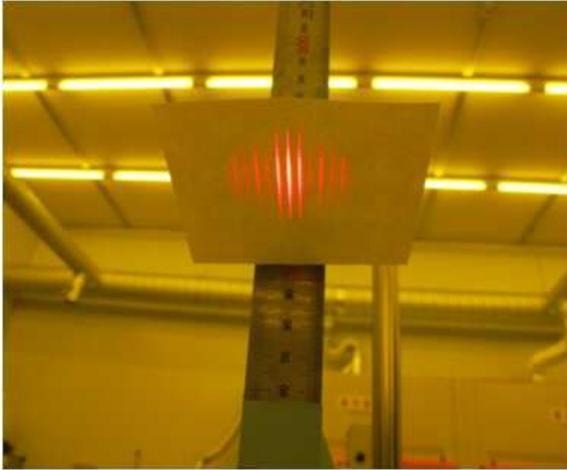


(b)



(c)

도면4



도면5

