



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년10월19일
(11) 등록번호 10-1787013
(24) 등록일자 2017년10월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/00 (2006.01) H01L 21/027 (2006.01)
H01L 23/544 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/0004 (2013.01)
H01L 21/0273 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0120666
(22) 출원일자 2015년08월27일
심사청구일자 2016년08월25일
(65) 공개번호 10-2017-0026718
(43) 공개일자 2017년03월09일
(56) 선행기술조사문헌
JP2013257309 A*
JP5201145 B2*
KR101629728 B1
KR1020090003883 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한밭대학교 산학협력단
대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)
(72) 발명자
김동수
[Redacted]
배성우
[Redacted]
(74) 대리인
추혁, 김진동

전체 청구항 수 : 총 5 항

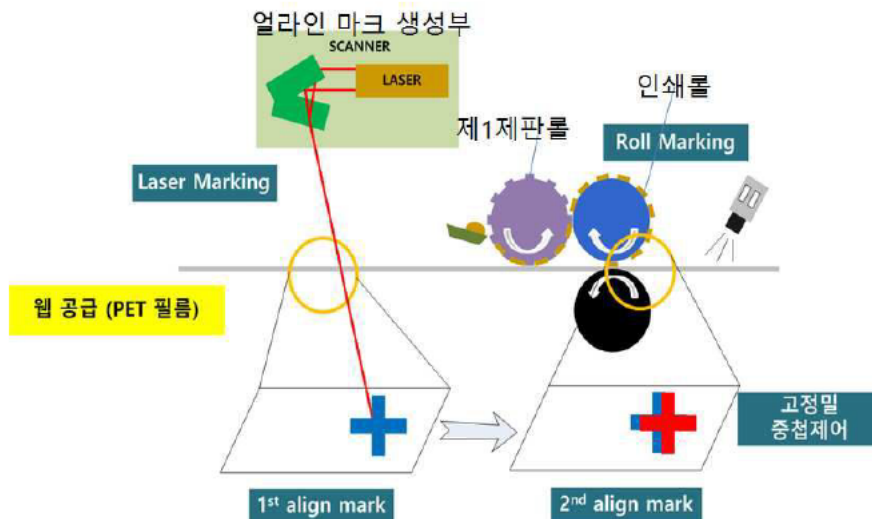
심사관 : 김효욱

(54) 발명의 명칭 롤투롤 인쇄전자 공정 기술을 이용한 미세패턴 형성 장치 및 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 미세 패턴을 구현할 수 있는 롤투롤 인쇄전자 공정 기술을 이용한 미세패턴 형성 장치를 위하여, 유연 기판에 제1얼라인 마크를 마킹하는 얼라인 마크 생성부, 상기 얼라인 마크 생성부에서 이송되는 상기 유연 기판에 제2얼라인 마크를 인쇄하며 패턴을 상기 유연 기판에 인쇄하는 인쇄부 그리고 상기 인쇄부에서 인쇄되어 나온 상기 유연 기판에 형성된 상기 제1얼라인 마크와 상기 제2얼라인 마크의 이미지를 획득하는 이미지 획득부를 포함하는, 롤투롤 인쇄전자 공정 기술을 이용한 미세패턴 형성 장치가 제공된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 23/544 (2013.01)

H01L 2224/95115 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2012-0405

부처명 한밭대학교

연구관리전문기관 한밭대학교

연구사업명 신입교수연구비

연구과제명 인쇄전자소자 제작용 Roll Printer 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한밭대학교

연구기간 2012.09.01 ~ 2013.08.31

명세서

청구범위

청구항 1

유연 기판에 제1얼라인 마크를 마킹하는 얼라인 마크 생성부;

상기 얼라인 마크 생성부에서 이송되는 상기 유연 기판에 제2얼라인 마크를 인쇄하며, 패턴을 상기 유연 기판에 인쇄하는 인쇄부; 및

상기 인쇄부에서 인쇄되어 나온 상기 유연 기판에 형성된 상기 제1얼라인 마크와 상기 제2얼라인 마크의 이미지를 획득하는 이미지 획득부를 포함하고,

상기 인쇄부는,

상기 유연 기판에 상기 패턴을 인쇄하는 인쇄롤;

상기 유연 기판에 상기 패턴을 인쇄하는데 불필요한 부분만을 상기 인쇄롤로부터 오프하는 제1제판롤; 및

상기 인쇄롤에 잉크를 공급하는 잉크 공급 모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 롤투롤 인쇄전자 공정 기술을 이용한 미세패턴 형성 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 얼라인 마크 생성부는 상기 유연 기판에 레이저로 상기 제1얼라인 마크를 생성하는 생성 레이저 모듈을 포함하는, 롤투롤 인쇄전자 공정 기술을 이용한 미세패턴 형성 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 인쇄부는, 제2제판롤을 더 포함하고, 상기 제1제판롤과 상기 제2제판롤을 선택적으로 상기 인쇄롤로부터 오프되는, 롤투롤 인쇄전자 공정 기술을 이용한 미세패턴 형성 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 유연 기판에 인쇄된 불량 패턴을 제거하고, 제거된 부분에 금속을 도포하는 불량 패턴 수정부를 더 포함하는, 롤투롤 인쇄전자 공정 기술을 이용한 미세패턴 형성 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 불량 패턴 수정부는,

상기 불량 패턴에 레이저를 조사하여 상기 불량 패턴을 제거하는 제거 레이저 모듈 그리고

상기 불량 패턴이 제거된 부분에 메탈을 증착하는 메탈젯 모듈을 포함하는, 롤투롤 인쇄전자 공정 기술을 이용한 미세패턴 형성 장치.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 미세패턴을 형성할 수 있는 롤투롤 인쇄전자 공정 기술을 이용한 미세패턴 형성 장치 및 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근에 RFID 안테나, 유기 트랜지스터, 유연성 디스플레이, 솔라 셀과 같은 전자소자 등을 생산하는 인쇄방식으로 인쇄 전자(Printed Electronics) 분야가 각광받고 있다. 이러한 전자소자는 일반적인 유연 기판 위에 인쇄 장치에 의해 제조되며, 그 정밀도를 수 내지 수십 마이크로미터로 유지하여야만 전자소자의 기능을 수행할 수 있는 제품이 양산될 수 있다.

[0003] 상술한 전자소자를 제조하기 위해 사용되는 유연 기판 인쇄 장치에서는 정확한 인압 제어, 장력 제어가 기능성 잉크의 전사율을 높이고 균일한 전사 품질을 보장하는 중요한 역할을 하게 된다. 또한, 절연성, 반도체성, 전도성 등의 기능성 잉크를 중첩 인쇄하여 트랜지스터 등의 전자 소자를 제조하기 위해서는 각각의 잉크층의 정렬 맞춤 정밀도도 수 내지 수십 마이크로미터 수준으로 높여야 한다.

[0004] 종래 기술의 유연 기판 인쇄 장치로는 예를 들어 옅은 인쇄의 경우 3개의 롤(그래비아롤, 인쇄롤, 및 백업롤)을 사용하는 롤투롤 방식의 유연 기판 인쇄 장치가 사용되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 그러나 이러한 종래의 롤투롤 인쇄전자 공정 기술을 이용한 미세패턴 형성 장치에는 인쇄 롤에 각인 되는 패턴의 깊이나 폭에 따라 각인된 패턴 안에 잉크가 삽입되고 빠져나오는데 한계가 있었기 때문에 미세 패턴을 형성하기 어려운 문제점이 있었다.

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 포함하여 여러 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 미세 패턴을 구현할 수 있는 롤투롤 인쇄전자 공정 기술을 이용한 미세패턴 형성 장치를 제공할 수 있다. 그러나 이러한 과제는 예시적인 것으로, 이에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 관점에 따르면, 유연 기판에 제1열라인 마크를 마킹하는 열라인 마크 생성부, 상기 열라인 마크 생성부에서 이송되는 상기 유연 기판에 제2열라인 마크를 인쇄하며 패턴을 상기 유연 기판에 인쇄하는 인쇄부 그리고 상기 인쇄부에서 인쇄되어 나온 상기 유연 기판에 형성된 상기 제1열라인 마크와 상기 제2열라인 마크의 이미지를 획득하는 이미지 획득부를 포함하는, 롤투롤 인쇄전자 공정 기술을 이용한 미세패턴 형성 장치가 제공된다.

[0008] 상기 열라인 마크 생성부는 상기 유연 기판에 레이저로 상기 제1열라인 마크를 생성하는 생성 레이저 모듈을 포함할 수 있다.

[0009] 상기 인쇄부는, 상기 유연 기판에 상기 패턴을 인쇄하는 인쇄롤과, 상기 유연 기판에 상기 패턴을 인쇄하는데 불필요한 부분만을 상기 인쇄롤로부터 오프하는 제1제판롤 그리고 상기 인쇄롤에 잉크를 공급하는 잉크 공급 모듈을 포함할 수 있다.

[0010] 상기 인쇄부는, 제2제판롤을 더 포함하고, 상기 제1제판롤과 상기 제2제판롤을 선택적으로 상기 인쇄롤로부터 오프될 수 있다.

[0011] 상기 유연 기판에 인쇄된 불량 패턴을 제거하고, 제거된 부분에 금속을 도포하는 불량 패턴 수정부를 더 포함할 수 있다.

[0012] 상기 불량 패턴 수정부는, 상기 불량 패턴에 레이저를 조사하여 상기 불량 패턴을 제거하는 제거 레이저 모듈 그리고 상기 불량 패턴이 제거된 부분에 메탈을 증착하는 메탈젯 모듈을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0013] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 일 실시예에 따르면, 미세 패턴을 구현할 수 있는 롤투롤 인쇄전자 공정

기술을 이용한 미세패턴 형성 장치를 구현할 수 있다. 물론 이러한 효과에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 롤투를 인쇄전자 공정 기술을 이용한 미세패턴 형성 장치 및 제조방법을 개략적으로 도시한 개념도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 롤투를 인쇄전자 공정 기술을 이용한 미세패턴 형성 장치 및 제조방법의 일부를 개략적으로 도시한 개념도이다.
- 도 3은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 롤투를 인쇄전자 공정 기술을 이용한 미세패턴 형성 장치 및 제조방법의 일부를 개략적으로 도시한 개념도이다.
- 도 4는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 롤투를 인쇄전자 공정 기술을 이용한 미세패턴 형성 장치 및 제조방법을 개략적으로 도시한 개념도이다.
- 도 5는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 롤투를 인쇄전자 공정 기술을 이용한 미세패턴 형성 장치 및 제조방법의 일부를 개략적으로 도시한 개념도이다.
- 도 6은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 롤투를 인쇄전자 공정 기술을 이용한 미세패턴 형성 장치 및 제조방법의 일부를 개략적으로 도시한 개념도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있는 것으로, 이하의 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 또한 설명의 편의를 위하여 도면에서는 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다.
- [0016] 이하의 실시예에서, x축, y축 및 z축은 직교 좌표계 상의 세 축으로 한정되지 않고, 이를 포함하는 넓은 의미로 해석될 수 있다. 예를 들어, x축, y축 및 z축은 서로 직교할 수도 있지만, 서로 직교하지 않는 서로 다른 방향을 지칭할 수도 있다.
- [0017] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.
- [0018] 제1, 제2, A, B 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [0019] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [0020] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0021] 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 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의

미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

- [0022] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 롤투롤 인쇄전자 공정 기술을 이용한 미세패턴 형성 장치 및 제조방법을 개략적으로 도시한 개념도이다. 본 실시예에 따른 롤투롤 인쇄전자 공정 기술을 이용한 미세패턴 형성 장치는 얼라인 마크 생성부와 인쇄부 및 이미지 획득부를 포함한다. 이하의 실시예에서 롤투롤 인쇄전자 공정 기술을 이용한 미세패턴 형성 장치는 연속적인 롤투롤 인쇄전자 공정을 수행할 수 있다.
- [0024] 얼라인 마크 생성부는 유연 기판에 제1얼라인 마크를 마킹할 수 있다. 이러한 얼라인 마크 생성부는 레이저를 이용하여 유연 기판에 제1얼라인 마크를 마킹할 수 있다. 즉, 얼라인 마크 생성부는 유연 기판에 레이저로 제1 얼라인 마크를 생성하는 생성 레이저 모듈을 포함할 수 있다. 여기서 생성 레이저 모듈은 다양한 출력의 CO₂, Fiber(화이버) 및 YAG 레이저 등이 사용될 수 있다.
- [0025] 그리고 생성 레이저 모듈은 롤과 롤 사이의 유연 기판 상에 배치된다. 예를 들어 생성 레이저 모듈은 유연 기판의 상면에 배치되어 유연 기판에 레이저를 조사할 수 있다.
- [0026] 인쇄부는 물을 이용하여 얼라인 마크 생성부에서 이송되는 유연 기판에 제2얼라인 마크를 인쇄할 수 있다. 그리고 인쇄부는 회로를 형성하기 위한 패턴을 유연 기판에 인쇄할 수 있다. 인쇄부에 대한 설명은 나중에 상세히 설명한다.
- [0027] 이미지 획득부는 인쇄부에서 인쇄되어 나온 유연 기판에 형성된 제1얼라인 마크와 제2얼라인 마크의 이미지를 획득할 수 있다. 구체적으로 유연 기판에 생성된 제1얼라인 마크와 제2얼라인 마크는 유연 기판의 정렬 상태를 확인하기 위한 마크로써, 제2얼라인 마크가 제1얼라인 마크에 일치하게 인쇄되면, 유연 기판과 롤러가 정확하게 정렬된다.
- [0028] 따라서 제어부에서 정렬상태를 파악하기 위하여, 이미지 획득부는 제1얼라인 마크와 제2얼라인 마크의 이미지를 획득하여 제어부로 전송할 수 있다. 이러한 이미지 획득부는 적외선 카메라 등의 카메라를 포함할 수 있다.
- [0029] 그리고 이미지 획득부는 인쇄부에서 이격되어 배치되며, 인쇄부를 기준으로 얼라인 마크 생성부에 반대편에 배치될 수 있다. 즉, 얼라인 마크 생성부, 인쇄부 및 이미지 획득부 순으로 배치될 수 있다. 그리고 유연 기판은 얼라인 마크 생성부, 인쇄부 및 이미지 획득부 순으로 통과할 수 있다.
- [0030] 롤투롤 방식의 인쇄전자장치는 이미지 획득부로부터 제1얼라인 마크와 제2얼라인 마크의 이미지를 전송받아, 유연 기판의 정렬 상태를 판단하는 제어부를 더 포함할 수 있다. 제어부는 제1얼라인 마크와 제2얼라인 마크가 일치하도록 유연 기판의 이송속도를 조절하거나 인쇄부의 롤러의 회전속도를 조절하거나, 인쇄부의 롤러의 위치나 축의 위치를 변경할 수 있다.
- [0031] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 롤투롤 인쇄전자 공정 기술을 이용한 미세패턴 형성 장치의 인쇄부를 개략적으로 도시한 개념도이다. 도 2를 참조하여, 인쇄부를 상세히 설명한다.
- [0032] 인쇄부는 리버스 오프셋 방식과, 그라비아 오프셋 방식을 응용하여 유연 기판에 패턴을 형성할 수 있다.
- [0033] 종래에 리버스 오프셋 방식은 5 μ m의 미세선폭을 구현하나 롤투롤 인쇄전자 공정 기술을 이용한 미세패턴 형성 장치에 적합하지 않다. 그리고 그라비아 오프셋 방식은 롤투롤 방식의 인쇄전자를 할 수 있으나 10 μ m이하의 선 폭을 안정적으로 구현하기 어려운 문제점이 있었다.
- [0034] 그러나 본 실시예에 따른 인쇄부는 롤투롤 방식의 인쇄전자에 적용가능하며 5 μ m 이하의 미세선폭을 구현할 수 있다.
- [0035] 도 2를 참조하여 구체적으로 설명하면, 인쇄부는 인쇄롤, 제1제판롤 및 잉크 공급 모듈을 포함할 수 있다.
- [0036] 인쇄롤은 제1제판롤로부터 패턴을 전달받아 유연 기판에 패턴을 인쇄할 수 있다. 즉, 인쇄롤은 블랭킷 롤일 수 있다. 인쇄롤은 잉크 공급 장치에 의해 잉크를 공급 받아 제1제판롤의 양각 패턴 부분과의 접촉을 통해 패턴을 오프(off) 하며, 인쇄롤에 오프된 패턴은 유연 기판에 잉크를 셋(set)할 수 있다.
- [0037] 제1제판롤은 패턴이 양각으로 형성된다. 제1제판롤의 외주면은 양각의 패턴이 형성되고, 일반적으로 클리셰로 불린다. 즉, 제1제판롤은 롤 타입의 클리셰이며, 롤 타입의 클리셰는 미세 패턴을 구현하기 위해 포토 리소 공정을 이용한 패턴 롤일 수 있다. 제1제판롤은 인쇄에 필요한 부분에만 제1홈이 형성될 수 있다.

- [0038] 따라서 본 실시예에 따르면 인쇄부는 클리세를 제1제판롤과 같이 롤러 타입으로 하여, 롤투플레이트 방식뿐만 아니라 롤투롤 방식에 리버스 오프셋 방식을 적용가능하게 하였다. 이로 인해, 본 실시예에 따른 인쇄부는 롤투롤 방식에서 5mm이하의 미세선폭을 구현할 수 있다.
- [0039] 한편, 인쇄부는 인쇄물에 잉크를 공급하는 잉크 공급 모듈을 포함할 수 있다.
- [0040] 잉크 공급 모듈은 도시된 바에 따르면 잉크를 인쇄물의 길이방향을 따라 배치되어, 슬롯 다이 타입으로 잉크를 인쇄물에 공급할 수 있다. 물론 슬롯 다이 타입으로 한정하는 것은 아니며, 잉크 공급 모듈은 디핑 타입 등 다른 타입으로 잉크를 인쇄물에 공급할 수도 있다.
- [0041] 잉크 공급 모듈은 잉크를 공급하기 위한, 노즐, 펌프 및 잉크가 저장된 탱크 등을 포함할 수 있다.
- [0042] 추가적으로, 인쇄부는 제1제판롤을 세정하는 세정 모듈을 더 포함할 수 있다. 세정 모듈은 롤 타입으로 이루어지거나, 세척 용을 이용하여 제1제판롤을 세척을 하거나, 진공 흡착을 이용하여 제1제판롤을 세정할 수 있다.
- [0043] 또한, 인쇄부는 인쇄물의 내구성 향상을 위한 건조 모듈을 더 포함할 수 있다. 건조 모듈은 인쇄물의 외주면을 건조시켜, 잉크의 오프를 원활히 할 수 있도록 점도를 높여 줄 수 있으며, 블랑켓 등으로 구성된 인쇄물에 함유된 솔벤트를 건조 시켜 줌으로써 블랑켓의 내구성을 향상 시킬 수 있다. 이러한 건조 모듈은 원적외선 히터를 포함할 수 있다. 물론 건조 모듈을 원적외선 히터로 한정하는 것은 아니며, 건조 모듈은 열풍 등을 이용하여 인쇄물을 건조하는 등 다양한 변형이 가능하다.
- [0044] 도 3은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 롤투롤 인쇄전자 공정 기술을 이용한 미세패턴 형성 장치를 개략적으로 도시한 개념도이다. 구체적으로 롤투롤 인쇄전자 공정 기술을 이용한 미세패턴 형성 장치 중 인쇄부를 개략적으로 도시한 개념도이다. 본 실시예에 따른 롤투롤 인쇄전자 공정 기술을 이용한 미세패턴 형성 장치는 전술한 실시예에 따른 인쇄전자장치와 동일하거나 유사하다. 따라서 중복되는 설명은 생략한다.
- [0045] 본 실시예에 따르면, 인쇄부는 전술한 실시예에 따른 인쇄부에서 제2제판롤을 추가로 포함하며, 제1제판롤과 제2제판롤을 선택적으로 인쇄물로부터 오프시킬 수 있다.
- [0046] 제2제판롤은 그라비아 오프셋 방식을 응용하여 인쇄물로부터 잉크를 오프할 수 있다. 제2제판롤은 음각으로 패터닝되어 있으며, 음각으로 패터닝 된 부분에 잉크를 공급하고 공급된 잉크를 인쇄물에서 오프하는 방식이다.
- [0047] 인쇄물은 제1제판롤과 제2제판롤에 의해 정방향 및 역방향으로 선택적으로 회전될 수 있다.
- [0048] 한편, 도 4는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 롤투롤 인쇄전자 공정 기술을 이용한 미세패턴 형성 장치를 개략적으로 도시한 개념도이다. 본 실시예에 따른 롤투롤 인쇄전자 공정 기술을 이용한 미세패턴 형성 장치는 전술한 실시예에 따른 롤투롤 인쇄전자 공정 기술을 이용한 미세패턴 형성 장치에 불량 패턴 수정부를 더 포함할 수 있다. 따라서 중복되는 설명은 생략한다.
- [0049] 불량 패턴 수정부는 인쇄부에서 패턴이 인쇄된 유연 기관의 불량을 검출하고, 검출된 불량 패턴을 수정할 수 있다.
- [0050] 구체적으로 불량 패턴 수정부는 유연 기관을 촬영하여 촬영부와, 촬영부로부터 이미지를 전송받아 불량 패턴을 검출하는 검출부를 포함할 수 있다. 여기서 검출부는 전술한 제어부일 수도 있다.
- [0051] 그리고 불량 패턴 수정부는 검출된 불량 패턴을 제거할 수 있다. 구체적으로 불량 패턴 수정부는 불량 패턴에 레이저를 조사하여 불량 패턴을 제거하는 제거 레이저 모듈을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제거 레이저 모듈은 레이저 어블레이션법을 이용하여 불량 패턴을 제거할 수 있다.
- [0052] 구체적으로 레이저 어블레이션 기법은 LIFT(Laser Induced Forward Transfer) 기술로 불리우며, 별도의 유연 기관과, 별도의 유연 기관의 전체 면적에 걸쳐 코팅된 도전성 물질을 불량 패턴 상에 준비한다. 이때, 별도의 유연 기관에 코팅된 도전성 물질은 불량 패턴과 마주하게 준비한다. 예컨대, 도시된 바와 같이 도전성 물질은 불량 패턴의 상방에 위치한다.
- [0053] 그리고 레이저를 이용하여, 별도의 유연 기관에 코팅된 도전성 물질을 불량 패턴과 동일한 패턴으로 스캐닝 한다. 스캐닝 된 도전성 물질은 불량 패턴이 위치하였던 자리로 이동하여, 불량 패턴을 대체하게 된다.
- [0054] 도 6은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 롤투롤 인쇄전자 공정 기술을 이용한 미세패턴 형성 장치를 개략적으로 도시한 개념도이다. 본 실시예에 따른 인쇄전자장치는 전술한 실시예들에 따른 인쇄전자장치와 동일하거나 유사하다. 특히, 본 실시예에 따른 불량 패턴 수정부 중 메탈젯 모듈은 전술한 실시예에 따른 불량 패턴 수정부

의 메탈젯 모듈과 상이할 수 있다. 물론 이에 한정하는 것은 아니며, 롤투롤 인쇄전자 공정 기술을 이용한 미세 패턴 형성 장치는 본 실시예에 따른 메탈젯 모듈과 전술한 실시예에 따른 메탈젯 모듈을 모두 포함하거나 어느 하나만을 포함할 수 있다.

[0055] 메탈젯 모듈은 유기증기제트인쇄법(OVJP)을 이용하여 메탈을 불량 패턴이 제거된 부분에 채울 수 있다.

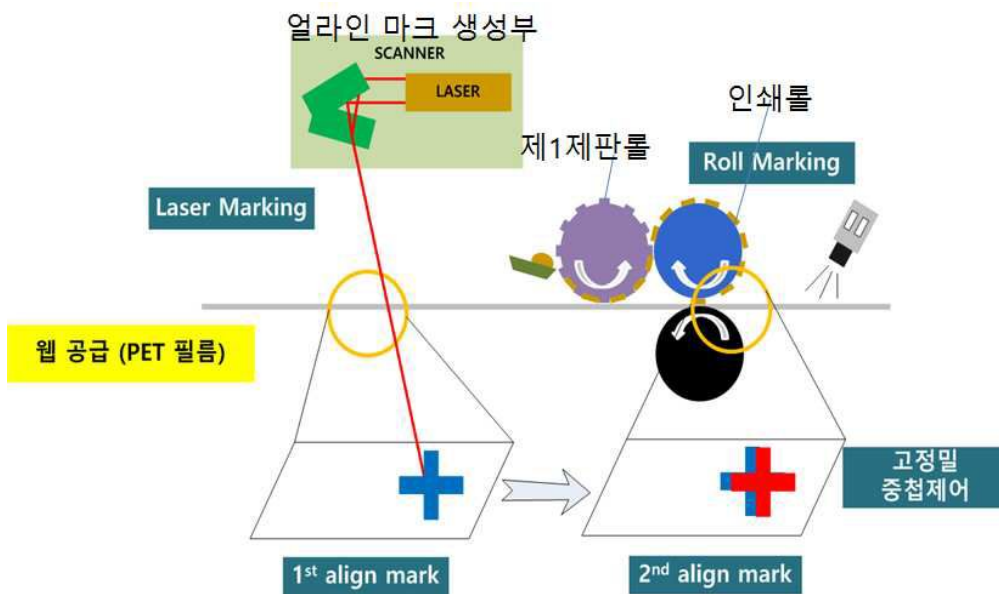
[0056] 이때, 메탈젯 모듈은 상온에서 구현 가능한 메탈젯 공정을 수행할 수 있다. 예컨대, 종래의 잉크젯 또는 EHD방식의 패턴 수정 방법은 기본적으로 용매를 함유하고 있어 추가적인 소결 공정이 요구되었다. 그러나 메탈젯 모듈은 유연 기판인 고분자 필름이 녹는 온도(약 150℃)보다 낮은 온도에서 금속물질을 용융하여 젯팅하는 방식이므로, 별도의 용매가 필요치 않으며 추가적인 소결 공정이 필요치 않다.

[0057] 또한, 불량 패턴 수정부는 불량 패턴이 제거된 부분에 메탈을 젯팅하는 메탈젯 모듈을 포함할 수 있다. 여기서 본 실시예에서 메탈젯 모듈은 저온 메탈젯 기법으로 금속 물질의 펄스 레이저에 의한 어블레이션 시 발생하는 메탈 조각을 유체역학적 기법을 통하여 집속 후 젯팅하는 기법도 사용 될 수 있다.

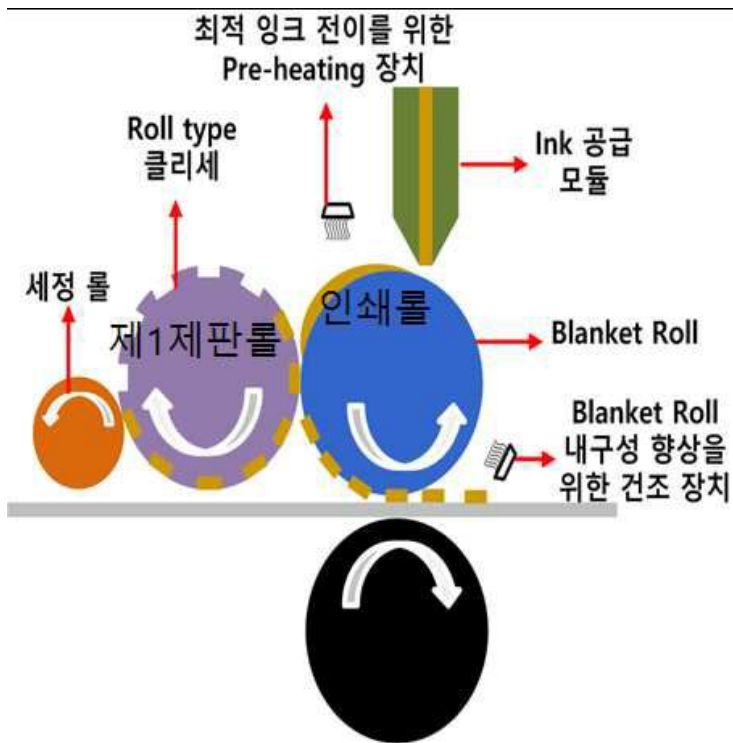
[0058] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면

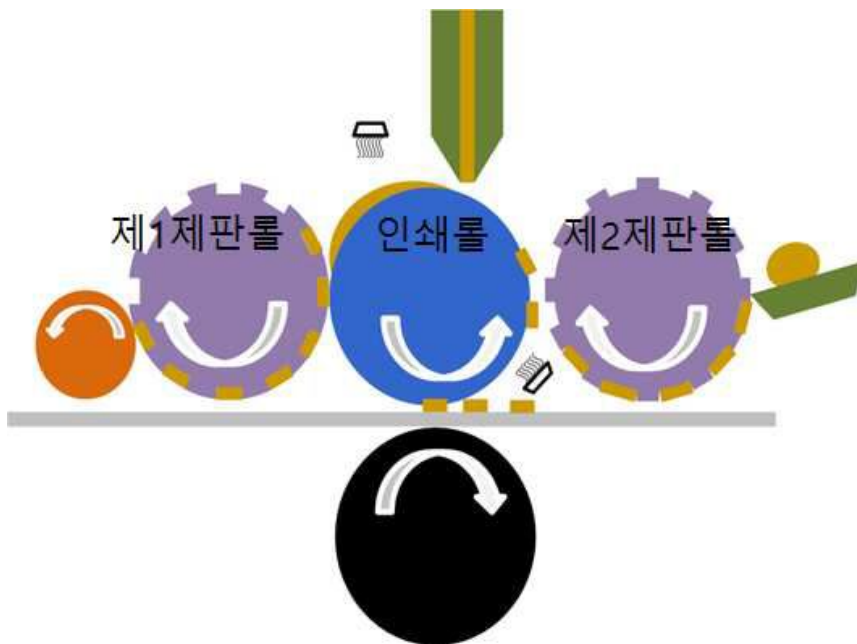
도면1



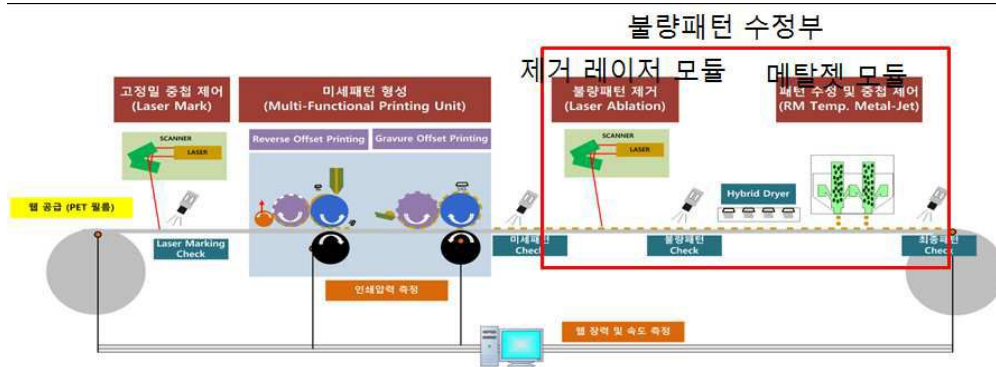
도면2



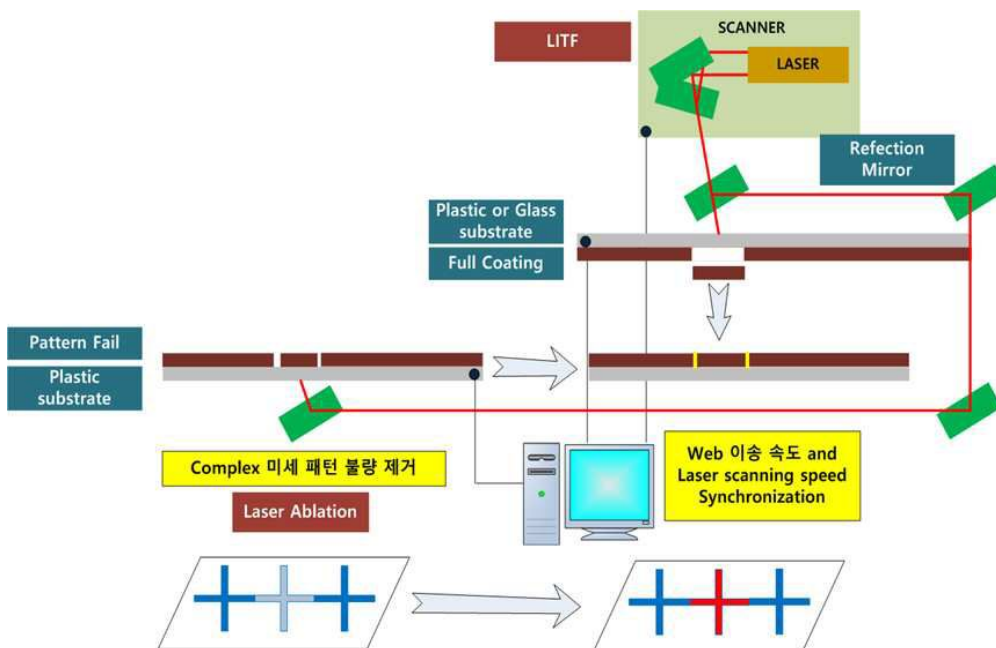
도면3



도면4



도면5



도면6

