



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0051571
(43) 공개일자 2012년05월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/027 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0079944
(22) 출원일자 2011년08월11일
심사청구일자 2011년08월11일
(30) 우선권주장
1020100112908 2010년11월12일 대한민국(KR)

(71) 출원인
한국기계연구원
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
(72) 발명자
김동수
대전광역시 서구 청사로 70, 106동 802호 (월평동, 누리아파트)
김정수
대전광역시 유성구 가정북로 156, 한국기계연구원 연구6동 212호 (장동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인다나

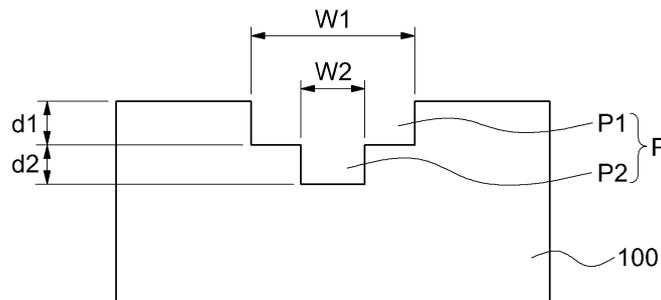
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 미세 패턴부를 구비한 제판 롤러 및 이를 이용한 그라비아 인쇄 장치와 인쇄 방법

(57) 요약

본 발명은 선폭을 10 μ m이하로 할 수 있는 인쇄 장치에 관련된 것으로서 특히 상기 인쇄 장치의 제판 롤러에 요홈되게 형성되는 제1패턴부와, 상기 제1패턴부의 바닥에 요홈되게 형성되되 그 폭은 상기 제1패턴부보다 좁게 형성되는 제2패턴부를 구비하여 상기 제2패턴부의 폭이 10 μ m이하가 되더라도 전도성 잉크가 상기 제2패턴부에 딱 차도록 한 후 피 인쇄체에 전사되도록 하여 10 μ m이하의 선폭을 가지도록 인쇄할 수 있는 그라비아 인쇄 장치 및 이를 이용한 전자 인쇄 방법에 대한 것이다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

유중수

대전광역시 유성구 구즉로 16, 109동 1103호 (송강동, 한마을아파트)

윤성만

충청남도 연기군 조치원읍 도장말길 52, 201동 209호 (신동아아파트)

조정대

대전광역시 유성구 배울1로 13, 테크노밸리 푸르지오아파트 201동 1601호 (관평동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	OD0730
부처명	산업기술연구회
연구사업명	산업기술연구회-협동연구사업
연구과제명	용액기반형 초저가 나노박막 태양전지 연속 프린팅 생산시스템 개발 (3/5)
주관기관	한국화학연구원
연구기간	2011.03.01 ~ 2012.02.29이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호	NE3500
부처명	지식경제부
연구사업명	지경부-국가연구개발사업(II)
연구과제명	연속 공정 기반의 초저가 유연 태양전지 원천 기술 개발 (1/2)
주관기관	한국기계연구원
연구기간	2010.06.01 ~ 2011.05.31

특허청구의 범위

청구항 1

그라비아 인쇄 장치(10)의 제판 롤러(100)에 형성되는 패턴부(P)를 더 포함하되,

상기 패턴부(P)는 상기 제판 롤러(100)의 외표면에 요홈되게 형성되어 전도성 잉크(I)가 투입되는 제1패턴부(P1)와,

상기 제1패턴부(P1)의 바닥면(P1a)에 요홈되게 형성되되 상기 제1패턴부(P1)의 폭(W1)보다 좁은 폭(W2)을 구비한 적어도 하나 이상의 제2패턴부(P2)를 포함하여,

상기 제1패턴부(P1)에 투입된 전도성 잉크(I)가 블랭킷 롤러(12) 또는 가압 롤러(13)에 가압되어 상기 제2패턴부(P2)측으로 충전된 후 상기 블랭킷 롤러(12) 또는 피인쇄체(1)측으로 전사되는 것을 특징으로 하는 미세 패턴부를 구비한 제판 롤러.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1패턴부(P1)부 또는 제2패턴부(P2)는 사각형 단면 형상을 구비하거나 혹은 상기 제판 롤러(100)의 중심방향으로 갈수록 폭이 감소하는 사다리꼴 단면 형상을 구비하는 것을 특징으로 하는 미세 패턴부를 구비한 제판 롤러.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제1패턴부(P1)의 폭(W1)은 10 μ m 내지 30 μ m이고,

상기 제2패턴부(P2)의 폭(W2)은 3 μ m 내지 10 μ m이며,

상기 제1패턴부(P1)의 깊이(d1) 및 제2패턴부(P2)의 깊이(d2)는 4 μ m 내지 7 μ m인 것을 특징으로 하는 미세 패턴부를 구비한 제판 롤러.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제2패턴부(P2)의 바닥면(P2a)에 상기 제2패턴부(P2)의 폭(W2)보다 좁은 폭(W3)을 구비한 적어도 하나 이상의 제3패턴부(P3)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 미세 패턴부를 구비한 제판 롤러.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제1패턴부(P1)의 바닥면(P1a)은 상기 제1패턴부(P1)의 폭방향 중심으로 갈수록상기 패턴 롤러(100)의 중심에 근접하도록 경사지게 형성되는 것을 특징으로 하는 미세 패턴부를 구비한 제판 롤러.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제1패턴부(P1)의 바닥면(P1a) 또는 제2패턴부(P2)의 바닥면(P2a)에 접하는 모서리(P1b,P2b)는 라운드 처

리 또는 모따기 처리된 것을 특징으로 하는 미세 패턴부를 구비한 제판 롤러.

청구항 7

제1항에 기재된 제판 롤러(100)와, 상기 제판 롤러(100)과 접촉하는 블랑켓 롤러(12)와 상기 블랑켓 롤러(12)와 접촉하며 피 인쇄체(1)가 그 사이를 통과하는 가압 롤러(13)를 포함하는 인쇄 장치(200)로서,

상기 블랑켓 롤러(12)는 외측면을 감싸는 외측 블랑켓 롤러(12a)와 상기 외측 블랑켓 롤러(12a)의 내부에 수용되는 내측 블랑켓 롤러(12b)를 포함하되,

상기 외측 블랑켓 롤러(12a)의 경도는 상기 내측 블랑켓 롤러(12b)의 경도보다 높은 것을 특징으로 하는 그라비아 오프 셋 인쇄 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 외측 블랑켓 롤러(12a)의 경도는 40(Wallace 경도) 내지 80(Wallace 경도)이고,

상기 내측 블랑켓 롤러(12b)의 경도는 5(Wallace 경도) 내지 35(Wallace 경도)인 것을 특징으로 하는 그라비아 오프 셋 인쇄 장치.

청구항 9

제1항에 기재된 제판 롤러(100)와, 상기 제판 롤러(100)와 접촉하며 피 인쇄체(1)가 그 사이를 통과하는 가압 롤러(13)를 포함하는 인쇄 장치(300)로서,

상기 가압 롤러(13)는 외측면에 배치되는 외측 가압 롤러(13a)와 상기 외측 가압 롤러(13a)의 내부에 수용되는 내측 가압 롤러(13b)를 포함하되,

상기 외측 가압 롤러(13a)의 경도는 상기 내측 가압 롤러(13b)의 경도보다 높은 것을 특징으로 하는 그라비아 인쇄 장치.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 외측 가압 롤러(13a)의 경도는 40(Wallace 경도) 내지 80(Wallace 경도)이고,

상기 내측 가압 롤러(13b)의 경도는 5(Wallace 경도) 내지 35(Wallace 경도)인 것을 특징으로 하는 그라비아 인쇄 장치.

청구항 11

제7항에 기재된 제판 롤러(100)를 포함하는 그라비아 오프 셋 인쇄장치(200)를 이용하여 미세 패턴을 수행하는 방법(S200)으로서,

상기 제판 롤러(100)의 제1패턴부(P1)에 전도성 잉크(I)를 투입하는 단계(S210)와, 상기 제판 롤러(100)와 블랑켓 롤러(12)가 접촉을 시작하여 상기 제1패턴부(P1)에 투입된 전도성 잉크(I)가 압축되어 상기 제2패턴부(P2)로 충전하는 단계(S220)와,

상기 제판 롤러(100)와 블랑켓 롤러(12)가 상호 분리되는 순간 상기 제2패턴부(P2)에 충전된 전도성 잉크(I)가 상기 블랑켓 롤러(12)측으로 전사되는 단계(S230)와,

상기 블랑켓 롤러(12)에 전사된 전도성 잉크(I)가 상기 블랑켓 롤러(12)와 접촉하는 피 인쇄체(1)로 전사되는 단계(S240)를 포함하는 것을 특징으로 하는 미세 패턴 인쇄 방법.

청구항 12

제9항에 기재된 제판 롤러(100)를 포함하는 그라비아 인쇄장치(300)를 이용하여 미세 패턴을 수행하는 방법(S300)으로서,

상기 제판 롤러(100)의 제1패턴부(P1)에 전도성 잉크(I)를 투입하는 단계(S310)와, 상기 제판 롤러(100)와 가압 롤러(13)가 피 인쇄체(1)를 사이에 두고 접촉을 시작하여 상기 제1패턴부(P1)에 투입된 전도성 잉크(I)가 압축되어 상기 제2패턴부(P2)로 충전하는 단계(S320)와,

상기 제판 롤러(100)와 가압 롤러(13)가 상호 분리되는 순간 상기 제2패턴부(P2)에 충전된 전도성 잉크(I)가 상기 제판 롤러(100)와 가압 롤러(13)사이에 협지되는 피 인쇄체(1)측으로 전사되는 단계(S330)를 포함하는 것을 특징으로 하는 미세 패턴 인쇄 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 선폭을 10 μ m이하로 할 수 있는 인쇄 장치에 관련된 것으로서 특히 상기 인쇄 장치의 제판 롤러에 요홈되게 형성되는 제1패턴부와, 상기 제1패턴부의 바닥에 요홈되게 형성되되 그 폭은 상기 제1패턴부보다 좁게 형성되는 제2패턴부를 구비하여 상기 제2패턴부의 폭이 10 μ m이하가 되더라도 전도성 잉크가 상기 제2패턴부에 딱 차도록 한 후 피 인쇄체에 전사되도록 하여 10 μ m이하의 선폭을 가지도록 인쇄할 수 있는 그라비아 및 그라비아 오프셋 인쇄 장치 및 이를 이용한 전자 인쇄 방법에 대한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 그라비아 오프셋 인쇄장치(10)는 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 피 인쇄체(1)에 인쇄될 전도성 잉크(I)가 공급되는 제판 롤러(11)와 상기 제판 롤러(11)로부터 전도성 잉크가 오프되어 피 인쇄체(1)에 전도성 잉크를 전사하는 블랭킷 롤러(12)와, 상기 피 인쇄체(1)를 가압하는 가압 롤러(13)를 포함한다.

[0003] 이때, 상기 제판 롤러(11)의 패턴부(11a)에 상술한 바와 같이 전도성 잉크(I)가 투입되는데, 상기 전도성 잉크가 투입되도록 상기 패턴부(11a)가 상기 제판 롤러(11)의 표면에 요홈되게 형성된다.

[0004] 상기 전도성 잉크(I)는 널리 알려진 잉크 디스펜서(DP)에 의해 상기 패턴부(11a)에 투입된다.

[0005] 그리고 나서 상기 패턴부(11a)에 닥터 블레이드(D)가 접촉되어 상기 패턴부(11a)에 전도성 잉크(I)가 균일하게 충전되도록 한다.

[0006] 이때, 상기 도 1의 I-1은 제판 롤러(11)에 투입된 전도성 잉크를 나타내고 I-2는 블랭킷 롤러(12)에 전사된 전도성 잉크를 나타내며 I-3는 피 인쇄체(1)상에 인쇄된 전도성 잉크를 나타낸다.

[0007] 그런데 이러한 종래의 패턴부(11a)에 의하는 경우 피 인쇄체(1)에 전사되는 패턴의 선폭을 10 μ m이하로 하기가 어려웠다.

[0008] 즉, 도 2에 도시된 바와 같이 상기 패턴부(11a)의 선폭(W)이 10 μ m이하인 경우 상기 전도성 잉크(I)의 표면 장력 및 입자크기에 의해 상기 전도성 잉크(I)가 상기 패턴부(11a)에 채워질 수 있는 최소 선폭에는 한계가 있으며 그 결과 상기 패턴부(11a)에 모두 차지 못하고 일부분만 차게 되는 현상이 발생한다.

[0009] 즉, 상술한 종래의 구성에 의하는 경우 10 μ m이하의 균일한 선폭을 얻을 수 없는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상술한 과제를 해결하기 위한 것으로서 제판 롤러에 제1패턴부와, 제2패턴부를 구비하여 상기 제2패턴부의 폭이 10 μ m이하가 되더라도 전도성 잉크가 상기 제2패턴부에 딱 차도록 한 후 피 인쇄체에 전사되도록 하여 10 μ m이하의 선폭을 균일하게 인쇄할 수 있는 미세 패턴부를 구비한 제판 롤러 및 이를 이용한 그라비아 인쇄 장치와 인쇄 방법을 제공함에 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은 그라비아 인쇄 장치(10)의 제판 롤러(100)에 형성되는 패턴부(P)를 더

포함하되, 상기 패턴부(P)는 상기 제판 롤러(100)의 외표면에 요홈되게 형성되어 전도성 잉크(I)가 투입되는 제1패턴부(P1)와, 상기 제1패턴부(P1)의 바닥면(P1a)에 요홈되게 형성되되 상기 제1패턴부(P1)의 폭(W1)보다 좁은 폭(W2)을 구비한 적어도 하나 이상의 제2패턴부(P2)를 포함하여, 상기 제1패턴부(P1)에 투입된 전도성 잉크(I)가 블랑켓 롤러(12) 또는 가압 롤러(13)에 가압되어 상기 제2패턴부(P2)측으로 충전된 후 상기 블랑켓 롤러(12) 또는 피인쇄체(1)측으로 전사되는 미세 패턴부를 구비한 제판 롤러에 일 특징이 있다.

- [0012] 이때, 상기 제1패턴부(P1)의 폭(W1)은 10um 내지 30um이고, 상기 제2패턴부(P2)의 폭(W2)은 3um 내지 10um이며, 상기 제1패턴부(P1)의 깊이(d1) 및 제2패턴부(P2)의 깊이(d2)는 4um 내지 7um일 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 제1패턴부(P1)부 또는 제2패턴부(P2)는 사각형 단면 형상을 구비하거나 혹은 상기 제판 롤러(100)의 중심방향으로 갈수록 폭이 감소하는 사다리꼴 단면 형상을 구비할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 제2패턴부(P2)의 바닥면(P2a)에 상기 제2패턴부(P2)의 폭(W2)보다 좁은 폭(W3)을 구비한 적어도 하나 이상의 제3패턴부(P3)를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 제2패턴부(P2)의 바닥면(P2a)에 상기 제2패턴부(P2)의 폭(W2)보다 좁은 폭(W3)을 구비한 적어도 하나 이상의 제3패턴부(P3)를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 제1패턴부(P1)의 바닥면(P1a) 또는 제2패턴부(P2)의 바닥면(P2a)에 접하는 모서리(P1b,P2b)는 라운드 처리 또는 모따기 처리될 수 있다.
- [0017] 또한, 본 발명은 상기 제판 롤러(100)와, 상기 제판 롤러(100)과 접촉하는 블랑켓 롤러(12)와 상기 블랑켓 롤러(12)와 접촉하며 피 인쇄체(1)가 그 사이를 통과하는 가압 롤러(13)를 포함하는 인쇄 장치(200)로서, 상기 블랑켓 롤러(12)는 외측면을 감싸는 외측 블랑켓 롤러(12a)와 상기 외측 블랑켓 롤러(12a)의 내부에 수용되는 내측 블랑켓 롤러(12b)를 포함하되, 상기 외측 블랑켓 롤러(12a)의 경도는 상기 내측 블랑켓 롤러(12b)의 경도보다 높은 그라비아 오프 셋 인쇄 장치에 또 다른 특징이 있다.
- [0018] 이때, 상기 외측 블랑켓 롤러(12a)의 경도는 40(Wallace 경도) 내지 80(Wallace 경도)이고, 상기 내측 블랑켓 롤러(12b)의 경도는 5(Wallace 경도) 내지 35(Wallace 경도)일 수 있다.
- [0019] 또한, 본 발명은 상기 제판 롤러(100)와, 상기 제판 롤러(100)와 접촉하며 피 인쇄체(1)가 그 사이를 통과하는 가압 롤러(13)를 포함하는 인쇄 장치(300)로서, 상기 가압 롤러(13)는 외측면에 배치되는 외측 가압 롤러(13a)와 상기 외측 가압 롤러(13a)의 내부에 수용되는 내측 가압 롤러(13b)를 포함하되, 상기 외측 가압 롤러(13a)의 경도는 상기 내측 가압 롤러(13b)의 경도보다 높은 그라비아 인쇄 장치에 또 다른 특징이 있다.
- [0020] 이때, 상기 외측 가압 롤러(13a)의 경도는 40(Wallace 경도) 내지 80(Wallace 경도)이고, 상기 내측 가압 롤러(13b)의 경도는 5(Wallace 경도) 내지 35(Wallace 경도)일 수 있다.
- [0021] 또한, 본 발명은 상기 제판 롤러(100)를 포함하는 그라비아 오프 셋 인쇄장치(200)를 이용하여 미세 패턴을 수행하는 방법(S200)으로서, 상기 제판 롤러(100)의 제1패턴부(P1)에 전도성 잉크(I)를 투입하는 단계(S210)와, 상기 제판 롤러(100)와 블랑켓 롤러(12)가 접촉을 시작하여 상기 제1패턴부(P1)에 투입된 전도성 잉크(I)가 압축되어 상기 제2패턴부(P2)로 충전하는 단계(S220)와, 상기 제판 롤러(100)와 블랑켓 롤러(12)가 상호 분리되는 순간 상기 제2패턴부(P2)에 충전된 전도성 잉크(I)가 상기 블랑켓 롤러(12)측으로 전사되는 단계(S230)와, 상기 블랑켓 롤러(12)에 전사된 전도성 잉크(I)가 상기 블랑켓 롤러(12)와 접촉하는 피 인쇄체(1)로 전사되는 단계(S240)를 포함하는 미세 패턴 인쇄 방법에 또 다른 특징이 있다.
- [0022] 또한, 본 발명은 상기 제판 롤러(100)를 포함하는 그라비아 인쇄장치(300)를 이용하여 미세 패턴을 수행하는 방법(S300)으로서, 상기 제판 롤러(100)의 제1패턴부(P1)에 전도성 잉크(I)를 투입하는 단계(S310)와, 상기 제판 롤러(100)와 가압 롤러(13)가 피 인쇄체(1)를 사이에 두고 접촉을 시작하여 상기 제1패턴부(P1)에 투입된 전도성 잉크(I)가 압축되어 상기 제2패턴부(P2)로 충전하는 단계(S320)와, 상기 제판 롤러(100)와 가압 롤러(13)가 상호 분리되는 순간 상기 제2패턴부(P2)에 충전된 전도성 잉크(I)가 상기 제판 롤러(100)와 가압 롤러(13)사이에 협지되는 피 인쇄체(1)측으로 전사되는 단계(S330)를 포함하는 미세 패턴 인쇄 방법에 또 다른 특징이 있다.

발명의 효과

- [0023] 이상 설명한 바와 같은 본 발명에 의해 전자 인쇄시 선폭을 10 μ m이하로 할 수 있으며, 이를 이용하여 보다 투명성과 전도성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1 및 도 2는 종래의 인쇄장치를 도시한 개념도,
 도 3 내지 도 9는 본 발명의 그라비아 오프 셋 인쇄 장치를 도시한 개념도이다.
 도 10 내지 도 14는 다양한 비교예에 따라 패터닝된 것을 나타내는 사진이다.
 개념도이다.
 도 15 내지 도 17은 본 발명의 그라비아 인쇄 장치를 도시한 개념도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 본 발명의 여러 실시예들을 상세히 설명하기 전에, 다음의 상세한 설명에 기재되거나 도면에 도시된 구성요소들의 구성 및 배열들의 상세로 그 응용이 제한되는 것이 아니라는 것을 알 수 있을 것이다.
- [0026] 본 발명은 다른 실시예들로 구현되고 실시될 수 있고 다양한 방법으로 수행될 수 있다.
- [0027] 또, 장치 또는 요소 방향(예를 들어 "전(front)", "후(back)", "위(up)", "아래(down)", "상(top)", "하(bottom)", "좌(left)", "우(right)", "횡(lateral)" 등과 같은 용어들에 관하여 본원에 사용된 표현 및 술어는 단지 본 발명의 설명을 단순화하기 위해 사용되고, 관련된 장치 또는 요소가 단순히 특정 방향을 가져야 함을 나타내거나 의미하지 않는다는 것을 알 수 있을 것이다.
- [0028] 이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하도록 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- [0029] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0030] 이하 도 3 내지 도 17을 참조하여 보다 상세히 설명한다.

실시예1

- [0032] 본 발명은 앞서 설명한 그라비아 인쇄 장치(10)의 제판 롤러(100)로서 패턴부(P)를 더 포함한다.
- [0033] 상기 패턴부(P)는 도 3에 도시된 바와 같이 상기 제판 롤러(100)의 외표면에 요홈되게 형성되어 전도성 잉크(I)가 투입되는 제1패턴부(P1)와, 상기 제1패턴부(P1)의 바닥면에 요홈되게 형성되되 상기 제1패턴부(P1)의 폭(W1)보다 좁은 폭(W2)을 구비한 적어도 하나 이상의 제2패턴부(P2)를 포함한다.
- [0034] 이때, 상기 제1패턴부(P1)에 투입된 전도성 잉크(I)가 블랭킷 롤러(12) 또는 가압 롤러(13)에 가압되어 상기 제2패턴부(P2)측으로 충전된 후 상기 블랭킷 롤러(12) 또는 피인쇄체(1)측으로 전사되며, 이하 도 4를 참조하여 설명한다.
- [0035] 상기 도 4는 제판 롤러(100)와 블랭킷 롤러(12) 그리고 가압 롤러(13)를 포함하는 오프셋 그라비아 인쇄장치를 대상으로 한 것이다.
- [0036] 즉, 상술한 바와 같이 본 발명의 제판 롤러(100)에는 제1패턴부(P1)와 제2패턴부(P2)를 구비하는 패턴부(P)를 포함한다.(도 4a 참조)
- [0037] 이때, 닥터 블레이드(D)등에 의해 제판 롤러(100)의 제1패턴부(P1)에 전도성 잉크(I)를 투입한다.(도 4b

참조)

- [0038] 이후, 상기 제1패턴부(P1)에 투입된 전도성 잉크(I)가 블랭킷 롤러(12)에 가압되어 상기 제2패턴부(P2)측으로 충전된다.(도 4c참조)
- [0039] 즉, 상기 전도성 잉크(I)는 상술한 바와 같이 블랭킷 롤러(12)에 의해 상기 제2패턴부(P2)에 가압, 충전되므로 상기 제2패턴부(P2)의 폭(W2)이 10um이하인 경우라도 상기 제2패턴부(P2)에 모두 충전되어 피 인쇄체(1)에 전사될 때 10um이하의 일정한 선폭을 유지할 수 있다.
- [0040] 종래에는 앞서 설명한 도 2에 도시된 바와 같이 상기 패턴부(11a)의 선폭(W)이 10um이하인 경우 전도성 잉크가 상기 패턴부(11a)에 모두 차지 못하고 일부분만 차게 되어 상기 패턴부(11a)에 있는 전도성 잉크가 피 인쇄체에 전사될 때 일정한 선폭을 유지하지 못하여 현상이 발생하였다.
- [0041] 본 발명은 이러한 문제점을 해결한 것으로서 상술한 바와 같이 제1패턴부(P1)와 제2패턴부(P2)를 각각 형성한 후 상기 제1패턴부(P1)에 있는 전도성 잉크(I)가 블랭킷 롤러(12)에 의해 압축되어 제2패턴부(P2)로 충전되도록 하여 상기 제2패턴부(P2)에 모두 차게 한다.
- [0042] 이에 의해 상술한 바와 같이 피 인쇄체에 전사될 때 10um이하의 일정한 선폭을 유지할 수 있다.
- [0043] 한편 상기 제1패턴부(P1)부 또는 제2패턴부(P2)는 도 3에 나타난 사각형 단면 형상외에 도 5 내지 도 9에 도시된 바와 같이 다양한 형상을 구비할 수 있다.
- [0044] 도 5에 나타난 바와 같이 상기 제1패턴부(P1)부 또는 제2패턴부(P2)는 사각형 단면 형상을 구비하거나 혹은 상기 제판 롤러(100)의 중심방향으로 갈수록 폭이 감소하는 사다리꼴 단면 형상을 구비할 수 있다.
- [0045] 즉, 도 5(a)에 나타난 바와 같이 상기 제1패턴부(P1)는 사각형 단면 형상을 구비하고 제2패턴부(P2)는 사다리꼴 단면 형상을 구비할 수 있다.
- [0046] 또한, 도 5(b)에 나타난 바와 같이 제1패턴부(P1)는 사다리꼴 단면 형상을 구비하는 한편 제2패턴부(P2)는 사각형 단면 형상을 구비할 수 있다.
- [0047] 또한, 도 5(c)에 나타난 바와 같이 제1패턴부(P1)와 제2패턴부(P2) 모두 사다리꼴 단면 형상을 구비할 수 있다.
- [0048] 또한, 도 6에 나타난 바와 같이 1개의 제1패턴부(P1) 바닥면에 다수개의 제2패턴부(P2)를 형성하는 것도 가능하다.
- [0049] 또한, 도 7에 나타난 바와 같이 상기 제2패턴부(P2)의 바닥면(P2a)에 상기 제2패턴부(P2)의 폭(W2)보다 좁은 폭(W3)을 구비한 적어도 하나 이상의 제3패턴부(P3)를 더 포함하는 것도 가능하다.
- [0050] 물론 상기 제3패턴부(P3)에 추가적인 패턴부를 형성하는 것도 가능하다.
- [0051] 한편 상기 제1패턴부(P1)의 바닥면(P1a)은 도 8에 도시된 바와 같이 경사지게 형성할 수 있다.
- [0052] 즉, 상기 제1패턴부(P1)의 바닥면(P1a)을 상기 제1패턴부(P1)의 폭방향 중심으로 갈수록 상기 패턴 롤러(100)의 중심에 근접하도록 경사지게 형성하여 제2패턴부(P2)에 전도성 잉크가 보다 용이하게 충전되도록 할 수 있다.
- [0053] 또한, 도 9에 나타난 바와 같이 상기 제1패턴부(P1)의 바닥면(P1a) 또는 제2패턴부(P2)의 바닥면(P2a)에 접하는 모서리(P1b,P2b)는 라운드 처리 또는 모따기 처리하여 제2패턴부(P2)에 전도성 잉크가 보다 용이하게 충전되도록 할 수 있다.
- [0054] 이상 설명한 바와 같은 본 발명의 제판 롤러(100)에 의해 전도성 잉크가 피 인쇄체에 전사될 때 10um이하의

일정한 선폭을 유지할 수 있으며 이에 의해 EMI차폐 필터나 투명 전극 또는 OTFT의 게이트나 소스 그리고 드레인 전극을 형성할 수 있다.

- [0055] 즉, 종래에는 앞서 설명한 바와 같이 선폭을 10 μ m이하로 하기 위해서는 많은 시간과 비용이 소모되는 문제점이 있어 선폭을 10 μ m이상으로 하는 경우가 있었으며, 이러한 경우 예를 들어 투명 전극의 투명도가 낮아지는 문제점이 있었다.
- [0056] 그러나 본 발명에 의한 경우 10 μ m이하로 선폭을 조정할 수 있어 EMI차폐 필터나 투명 전극 또는 OTFT의 게이트나 소스 그리고 드레인 전극의 투명도나 전도성등을 향상시킬 수 있게 된다.
- [0057] 한편 상기 제판 롤러(100)는 도 3 내지 도 9에서 사각형 형상으로 도시되어 있다.
- [0058] 그러나 이는 상기 제판 롤러(100)를 보다 간단하게 도시하기 위한 것이며 실제로 곡선형상임은 당연하다.
- [0059] 이때 상기 제판 롤러(100)의 상기 제1패턴부(P1)의 폭(W1)은 10 μ m 내지 30 μ m이고,
- [0060] 상기 제2패턴부(P2)의 폭(W2)은 3 μ m 내지 10 μ m인 것이 바람직하다.
- [0061] 또한, 상기 제1패턴부(P1)의 깊이(d1) 및 제2패턴부(P2)의 깊이(d2)는 4 μ m 내지 7 μ m인 것이 바람직하다.(도 3 참조)
- [0062] 이는 상기 제1패턴부(P1)의 폭(W1)이 너무 좁은 경우에는 상기 제1패턴부(P1)에 투입된 전도성 잉크(I)와, 상기 블랭킷 롤러(12) 또는 가압 롤러(13)가 접촉되는 면적이 적어서 상기 제2패턴부(P2)로 모든 전도성 잉크(I)가 충전되지 못하는 경우가 있고, 만일 상기 제1패턴부(P1)의 폭(W1)이 너무 넓은 경우에는 상기 제2패턴부(P2)로 충전되고 나서 잔존하는 전도성 잉크(I)가 있을 수 있어 균일한 패턴이 얻어지는 경우가 있기 때문이다.
- [0063] 또한, 만일 상기 제2패턴부(P2)의 폭(W2)이 너무 좁은 경우 상기 블랭킷 롤러(12) 또는 피인쇄체(1)측으로 전사될 때 접촉 면적이 너무 적어 패턴닝에 결함이 생길 수 있기 때문이다.
- [0064] 한편 상기 제1패턴부(P1)의 깊이(d1) 및 제2패턴부(P2)의 깊이(d2)는 4 μ m 내지 7 μ m 범위이내가 되어야 균일하고도 미세한 패턴을 얻을 수 있다.
- [0065] 이에 대해 다음의 표1과 비교예를 통해 다시 설명한다.

표 1

패턴닝 결과(단위 μ m)

[0066]

비교예	제1패턴의 폭(W1)	제2패턴의 폭(W2)	제1패턴의 깊이(d1)	제2패턴의 깊이(d2)	결과
1	8	5	5	5	X
2	14	7	5	5	O
3	15	5	6	6	O
4	35	7	6	6	X
5	14	7	10	10	X

- [0067] 이때, 상기 표1은 상기 제1패턴부(P1)와 제2패턴부(P2)는 도 4에 나타난 형상을 이용하였다.
- [0068] 또한 블랭킷 롤러(12)의 상기 내측 롤러(12b)의 경도를 20(wallace 경도)으로 하고 외측 롤러(12a)의 경도를 60(wallace 경도)으로 하였으며 이에 대해서는 후술한다.
- [0069] 한편 상기 전도성 잉크로서는 나노 스케일의 은과 점성도를 조절하기 위한 α -Terpineol을 사용하였다.
- [0070] 이때, 건조 속도를 제어하기 위한 Isopropylalcohol을 사용하였으며 상기 전도성 잉크의 off 특성을 제어하기 위한 분산제를 사용하였다.
- [0071] 이때, 기호 “O” 는 선폭이 10 μ m이하로 끊어지지 않고 균일하게 패턴닝된 것을 나타내고 기호 “X” 는 선폭이 끊어지거나 균일하게 패턴닝되지 못한 것을 나타낸다.

[0072] 비교예1

[0073] 비교예1의 경우 제1패턴의 폭(W1)은 8um, 깊이(d1)는 5um로 하고 제2패턴의 폭(W2)은 5um, 깊이(d2)는 5um로 하여 패터닝한 것이며 도 10은 상기 패터닝된 것을 촬영한 사진이다.

[0074] 도 10의 적색 영역에 나타난 바와 같이 이는 상기 제1패턴부(W1)의 폭이 너무 작은 관계로 패터닝된 부분이 균일하지 못한 것을 확인할 수 있다.

[0075] 비교예2

[0076] 본 비교예2는 제1패턴의 폭(W1)은 14um, 깊이(d1)는 5um로 하고 제2패턴의 폭(W2)은 7um, 깊이(d2)는 5um로 하여 패터닝한 것이며 도 11는 상기 패터닝된 것을 촬영한 사진이다.

[0077] 상기 도 11에 나타난 바와 같이 선평이 10um이하로서 균일하게 패터닝된 것을 확인할 수 있다.

[0078] 비교예3

[0079] 본 비교예3은 제1패턴의 폭(W1)은 15um, 깊이(d1)는 6um로 하고 제2패턴의 폭(W2)은 5um, 깊이(d2)는 6um로 하여 패터닝한 것이며 도 12는 상기 패터닝된 것을 촬영한 사진이다.

[0080] 상기 도 12에 나타난 바와 같이 선평이 10um이하로서 균일하게 패터닝된 것을 확인할 수 있다.

[0081] 비교예4

[0082] 본 비교예4는 제1패턴의 폭(W1)은 35um, 깊이(d1)는 6um로 하고 제2패턴의 폭(W2)은 7um, 깊이(d2)는 6um로 하여 패터닝한 것이다.

[0083] 본 비교예4의 경우 상기 제1패턴(W1)의 폭이 너무 넓은 관계로 균일한 패터닝이 되지 않음을 확인하였다.

[0084] 비교예5

[0085] 본 비교예5는 제1패턴의 폭(W1)은 14um, 깊이(d1)는 10um로 하고 제2패턴의 폭(W2)은 7um, 깊이(d2)는 10um로 하여 패터닝한 것이며 도 13는 상기 패터닝된 것을 촬영한 사진이다.

[0086] 상기 도 13에 적색 영역에 나타난 바와 같이 상기 깊이(d1,d2)가 너무 깊어 상기 전도성 잉크의 접촉이 부족하여 균일하게 패터닝되지 않음을 확인할 수 있다.

[0087] 한편 본 발명의 제판 롤러(100)는 상술한 그라비아 오프 셋 인쇄장치뿐만 아니라 그라비아 인쇄 장치에도 적용가능하며 이에 대해서는 실시예2와 실시예3에서 각각 설명한다.

[0088] 실시예2

[0089] 본 발명의 그라비아 오프 셋 인쇄장치(200)는 도 4에 도시된 바와 같이 제판 롤러(100)와, 상기 제판 롤러(100)과 접촉하는 블랑켓 롤러(12)와 상기 블랑켓 롤러(12)와 접촉하며 피 인쇄체(1)가 그 사이를 통과하는 가압 롤러(13)를 포함한다.

[0090] 이때, 상술된 바와 같이 상기 제판 롤러(100)의 제2패턴부(P2)에 채워진 전도성 잉크는 상기 블랑켓 롤러(12)로 off 즉 전사된 후 피 인쇄체(1)로 전사되므로 상기 전도성 잉크(I)와 블랑켓 롤러(12)의 접촉 면적을 증대시켜 상기 제2패턴부(P2)에 채워진 전도성 잉크 모두가 전사되도록 하는 것이 바람직하다.

[0091] 이를 위해 상기 블랑켓 롤러(12)는 외측면을 감싸는 외측 블랑켓 롤러(12a)와 상기 외측 블랑켓 롤러(12a)의 내부에 수용되는 내측 블랑켓 롤러(12b)를 포함하되, 상기 내측 블랑켓 롤러(12b)의 경도는 상기 외측 블랑켓 롤러(12a)의 경도보다 낮도록 한다.

- [0092] 즉, 상기 블랑켓 롤러(12)는 상기 제판 롤러(100)와 접촉시 탄성 변형을 하게 되는데, 상기 블랑켓 롤러(12)가 충분히 변형되지 못하는 경우 도 14에 도시된 바와 같이 제2패턴부(P2)와 블랑켓 롤러(12)가 상호 밀착되지 못하여 상기 제1패턴부(P1)에 전도성 잉크(I)가 잔존할 수 있다.
- [0093] 이를 방지하기 위해 상술된 바와 같이 외측 블랑켓 롤러(12a)의 경도를 상기 내측 블랑켓 롤러(12b)의 경도보다 높도록 하면 상기 블랑켓 롤러(12)와 상기 제판 롤러(100)와 접촉시 충분히 변형되어 제1패턴부(P1)에 투입된 전도성 잉크(I) 모두가 제2패턴부(P2)에 충전된다
- [0094] 즉, 도15에 도시된 바와 같이 상기 블랑켓 롤러(12)의 하측 좌우측면(RE1,RE2)이 상기 제판 롤러(100)와의 접촉에 의해 변형(RE1,RE2)되어 도 16에 도시된 바와 같이 제2패턴부(P2)와 블랑켓 롤러(12)가 상호 밀착된다.
- [0095] 이에 의해 상기 제1패턴부(P1)에 전도성 잉크(I)가 잔존하는 것을 방지할 수 있다.
- [0096] 한편, 상기 외측 블랑켓 롤러(12a)의 경도는 40(Wallace 경도) 내지 80(Wallace 경도)이고, 상기 내측 블랑켓 롤러(12b)의 경도는 5(Wallace 경도) 내지 35(Wallace 경도)인 것이 바람직하다.
- [0097] 특히, 상기 외측 블랑켓 롤러(12)의 경도는 60(Wallace 경도)가 바람직하고 상기 내측 블랑켓 롤러(12b)는 20(Wallace 경도)가 실험결과 제일 바람직한 것으로 확인되었으며, 이는 앞서 설명된 비교예에서 확인할 수 있다.
- [0098] 한편 상기 피 인쇄체(1)는 상기 기능성 잉크(I)가 최종 전사되어 패턴닝되는 대상을 말하는 것으로서 그 대상은 제한이 없다.
- [0099] 즉, 일반적인 기관도 가능하고 필름과 같은 유연성있는 기관도 가능하며, 종이등도 그 대상이 될 수 있으며 이는 아래의 실시예에서도 동일하게 적용되므로 중복되는 설명은 생략한다.
- [0100] 실시예3
- [0101] 본 발명은 도 17에 도시된 바와 같이 앞서 설명한 제판 롤러(100)와, 상기 제판 롤러(100)와 접촉하며 피 인쇄체(1)가 그 사이를 통과하는 가압 롤러(13)를 포함하는 그라비아 인쇄 장치(300)이다.
- [0102] 이때, 상기 가압 롤러(13)는 외측면에 배치되는 외측 가압 롤러(13a)와 상기 외측 가압 롤러(13a)의 내부에 수용되는 내측 가압 롤러(13b)를 포함하되, 상기 외측 가압 롤러(13a)의 경도는 상기 내측 가압 롤러(13b)의 경도보다 높도록 하는 것이 바람직하다.
- [0103] 이와 같은 본 발명의 가압 롤러(13)가 상기 피 인쇄체(1)를 사이에 두고 제판 롤러(100)와 접촉할 때 변형되어 상기 전도성 잉크(I)가 제2패턴부(P)에 충전되게 한다.
- [0104] 이는 실시예1의 경우와 유사하므로 중복되는 설명은 생략한다.
- [0105] 한편 상기 외측 가압 롤러(13a)의 경도는 40(Wallace 경도) 내지 80(Wallace 경도)이고, 상기 내측 가압 롤러(13b)의 경도는 5(Wallace 경도) 내지 35(Wallace 경도)인 것이 바람직하며 특히 상기 외측 가압 롤러(13a)의 경도는 80(Wallace 경도)이고, 상기 내측 가압 롤러(13b)의 경도는 35(Wallace 경도)인 것이 바람직하다.
- [0106] 이 역시 실시예1과 유사하므로 중복되는 설명은 생략한다.
- [0107] 실시예4
- [0108] 본 실시예에서는 상기 제판 롤러(100)을 포함하는 그라비아 오프 셋 인쇄장치(200)를 이용하여 미세 패턴을 수행하는 방법(S200)에 대해 도 4를 참조하여 설명한다.
- [0109] 우선 상기 제판 롤러(100)의 제1패턴부(P1)에 전도성 잉크(I)를 투입하는 단계(S210, 이하 제1단계라 함)를 수행한다.(도 4b참조)
- [0110] 상기 제1단계(S210)는 도 4에 나타난 바와 같이 닥터 블레이드(D)를 사용할 수 있으며 이는 널리 알려진 기술이므로 자세한 도시와 설명은 생략한다.
- [0111] 상기 제1단계(S210) 수행 후, 상기 제판 롤러(100)와 블랑켓 롤러(12)가 접촉을 시작하여 상기 제1패턴부(P

1)에 투입된 전도성 잉크(I)가 압축되어 상기 제2패턴부(P2)로 충전하는 단계(S220, 이하 제2단계라 함)를 수행한다.(도 4c참조)

[0112] 상기 제2단계(S220)에 의해 상기 제2패턴부(P2)의 폭이 10um이하로 형성되는 경우에도 상기 제2패턴부(P2) 모든 영역에 전도성 잉크(I)가 충전되어 선폭 10um이하의 균일한 패턴을 얻을 수 있음은 이미 설명한 바와 같다.

[0113] 상기 제2단계(S220) 수행 후, 상기 제판 롤러(100)와 블랑켓 롤러(12)가 상호 분리되는 순간 상기 제2패턴부(P2)에 충전된 전도성 잉크(I)가 상기 블랑켓 롤러(12)측으로 전사되는 단계(S230, 이하 제3단계라 함)를 수행한다.

[0114] 상기 제2단계(S220)에서 상기 제2패턴부(P2)에 압축된 전도성 잉크(I)는 상기 제3단계(S230)에서 표면 장력의 차이에 의해 상기 블랑켓 롤러(12)측으로 전사된다.

[0115] 상기 제3단계(S230) 수행 후, 상기 블랑켓 롤러(12)에 전사된 전도성 잉크(I)가 상기 블랑켓 롤러(12)와 접촉하는 피 인쇄체(1)로 전사되는 단계(S240, 이하 제4단계라 함)를 수행한다.

[0116] 이상 설명한 제1단계 내지 제4단계(S210, S220, S230, S240)에 의해 상기 피인쇄체(1)에 선폭이 10um이하의 균일한 패턴을 얻을 수 있다.

[0117] 실시예5

[0118] 본 실시예에서는 상기 제판 롤러(100)을 포함하는 그라비아 인쇄장치(300)를 이용하여 미세 패턴을 수행하는 방법(S300)에 대해 도 17을 참조하여 설명한다.

[0119] 우선, 상기 제판 롤러(100)의 제1패턴부(P1)에 전도성 잉크(I)를 투입하는 단계(S310, 이하 제1단계라 함)를 수행한다.

[0120] 이는 앞서 설명한 실시예2와 동일하므로 중복되는 설명은 생략한다.

[0121] 상기 제1단계(S310) 수행 후, 상기 제판 롤러(100)와 가압 롤러(13)가 피 인쇄체(1)를사이에 두고 접촉을 시작하여 상기 제1패턴부(P1)에 투입된 전도성 잉크(I)가 압축되어 상기 제2패턴부(P2)로 충전하는 단계(S320, 이하 제2단계라 함)를 수행한다.

[0122] 즉, 앞서 설명한 실시예2의 경우 제판 롤러(100)가 블랑켓 롤러(12)와 접촉하나 본 실시예3의 경우 피 인쇄체(1)를 매개로 하여 제판 롤러(100)와 가압 롤러(13)가 접촉하는 점이 상이하다.

[0123] 그 결과 상기 제1패턴부(P1)에 투입된 전도성 잉크(I)는 가압 롤러(13)에 의해 압축되는 것이다.

[0124] 한편 상기 제2단계(S320) 수행 후, 상기 제판 롤러(100)와 가압 롤러(13)가 상호 분리되는 순간 상기 제2패턴부(P2)에 충전된 전도성 잉크(I)가 상기 제판 롤러(100)와 가압 롤러(13)사이에 협지되는 피 인쇄체(1)측으로 전사되는 단계(S330, 이하 제3단계라 함)를 수행한다.

[0125] 상기 제2실시예의 경우 상기 제2패턴부(P2)에 충전된 전도성 잉크(I)가 블랑켓 롤러(12)에 전사되는 점에 비해, 본 실시예의 경우 피 인쇄체(1)에 전사되는 점이 상이하다.

[0126] 이상 설명한 외의 다른 부분은 상기 실시예2와 동일하므로 중복되는 설명은 생략한다.

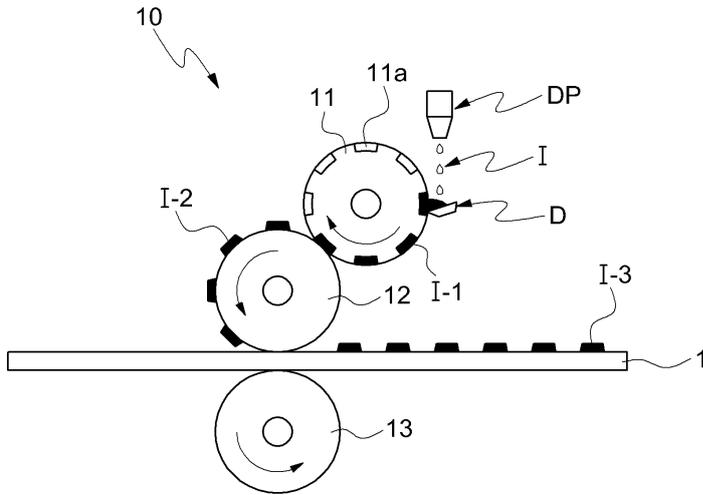
부호의 설명

- [0127] 100 : 제판 롤러 200 : 그라비아 오프 셋 인쇄 장치
- 12 ; 블랑켓 롤러 P : 패턴부
- P1 : 제1패턴부 P2 : 제2패턴부
- 12a : 외측 블랑켓 롤러 12b : 내측 블랑켓 롤러
- 13 : 가압 롤러 13a : 외측 가압 롤러

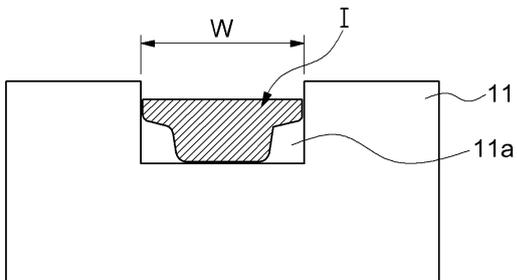
13b : 내측 가압 롤러

도면

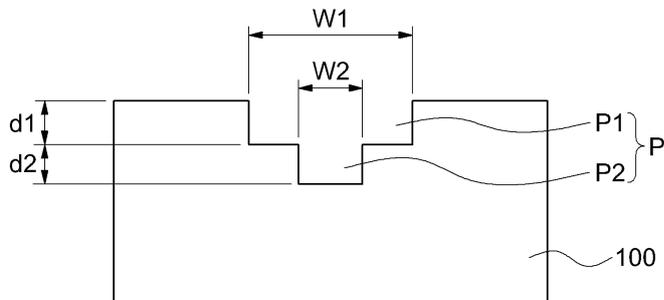
도면1



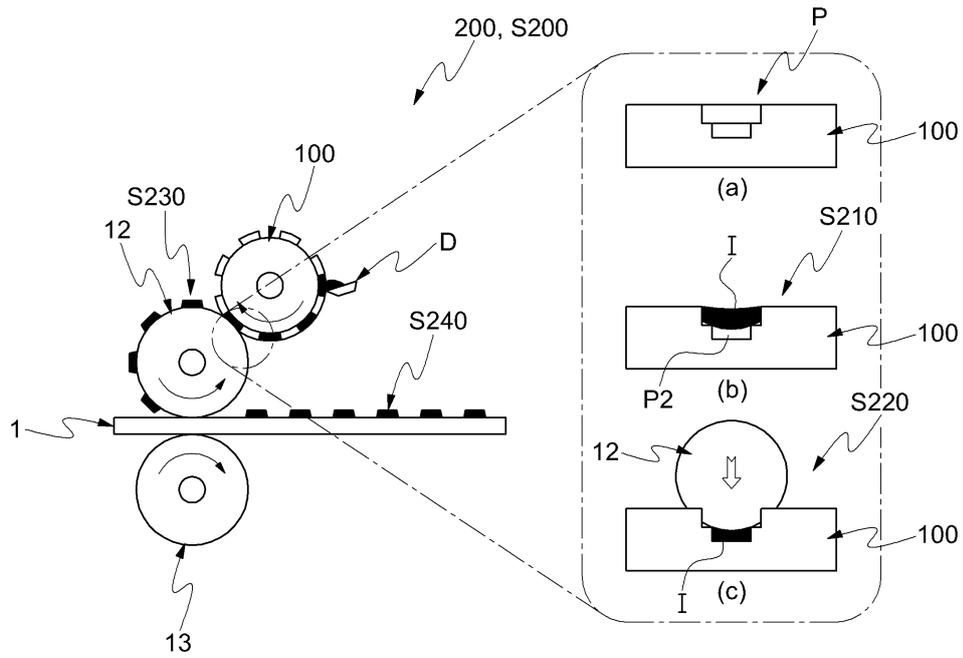
도면2



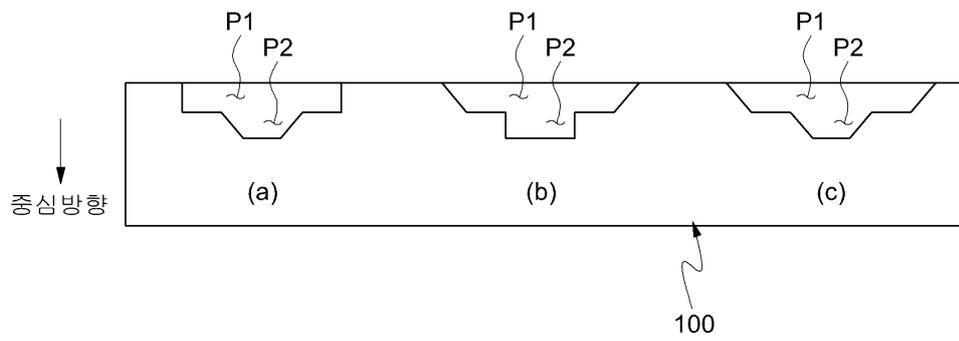
도면3



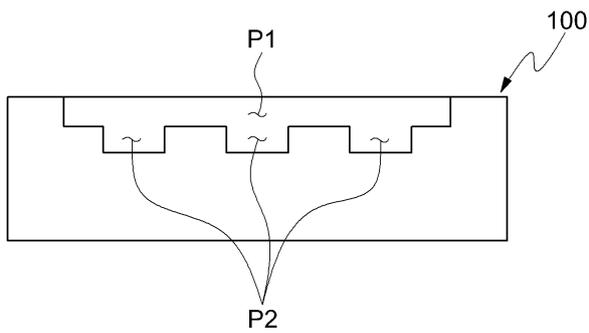
도면4



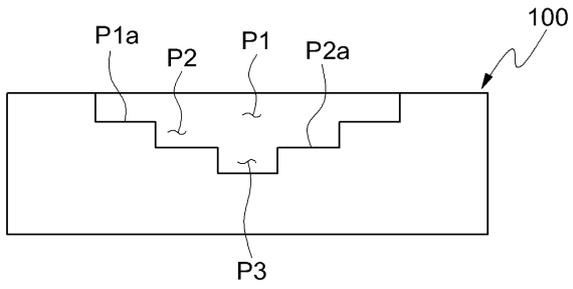
도면5



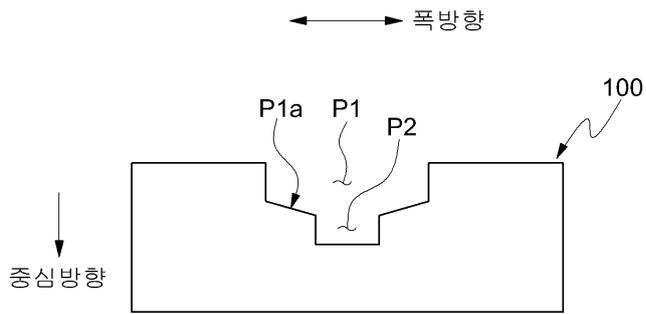
도면6



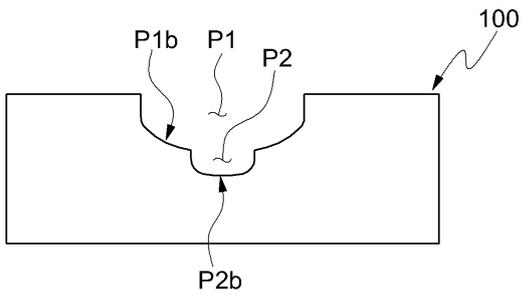
도면7



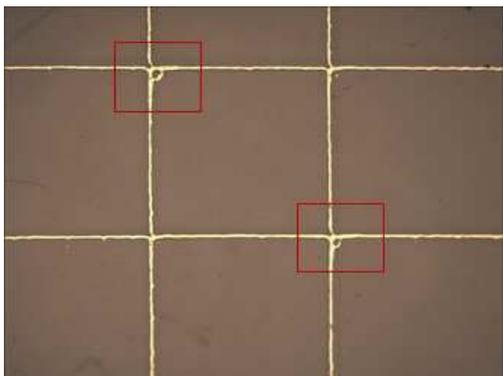
도면8



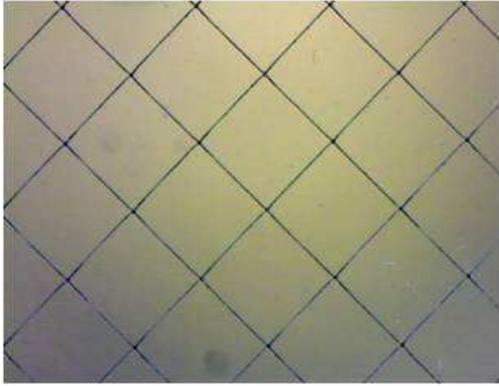
도면9



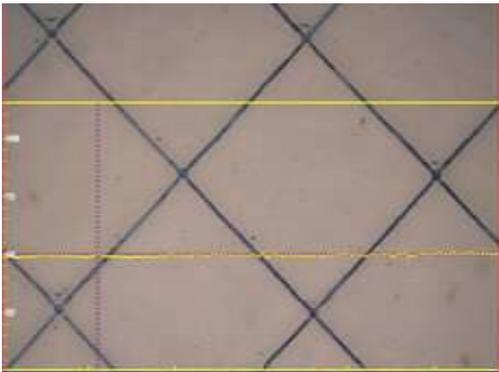
도면10



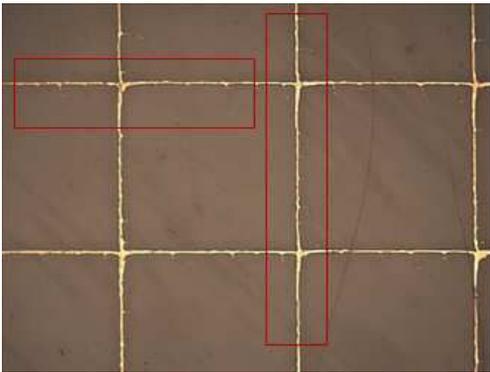
도면11



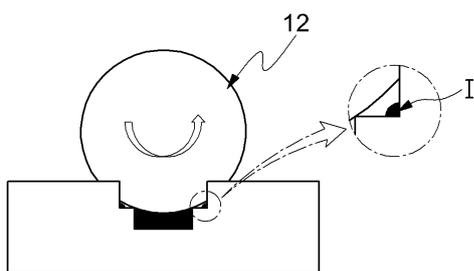
도면12



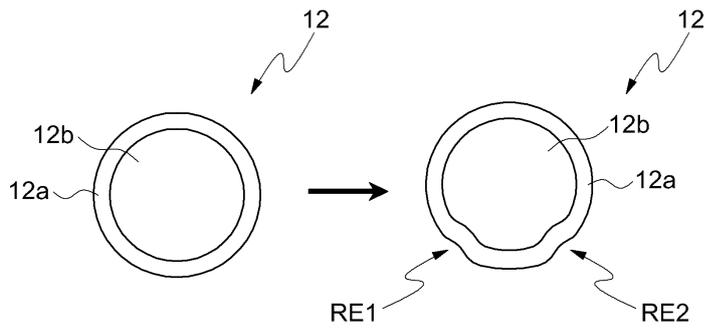
도면13



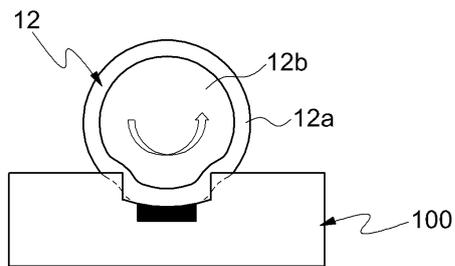
도면14



도면15



도면16



도면17

