



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년03월11일
(11) 등록번호 10-1501193
(24) 등록일자 2015년03월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B41F 7/02 (2006.01) B41F 17/14 (2006.01)
B41F 35/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0057144
(22) 출원일자 2013년05월21일
심사청구일자 2013년05월21일
(65) 공개번호 10-2014-0136724
(43) 공개일자 2014년12월01일
(56) 선행기술조사문헌
KR101057354 B1*
KR1020100002068 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국기계연구원
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
(72) 발명자
김봉민
대전광역시 동구 백룡로 138, 202동 203호 (용운동, 용운2고층주공아파트)
이택민
대전광역시 유성구 엑스포로 448, 301동 1102호 (건민동, 엑스포아파트)
(뒤편에 계속)
(74) 대리인
특허법인 플러스

전체 청구항 수 : 총 5 항

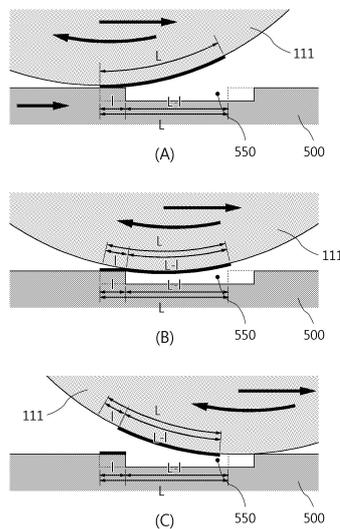
심사관 : 정세환

(54) 발명의 명칭 스테이지 이동을 이용한 분할 오프 방식의 리버스 읍셋 인쇄 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 스테이지 이동을 이용한 분할 오프 방식의 리버스 읍셋 인쇄 장치 및 방법에 관한 것이다. 본 발명의 목적은, 실제 인쇄될 패턴의 선폭보다 큰 선폭 형상을 가진 클리셰를 이용하되, 리버스 읍셋 시 잉크 오프를 단계적으로 수행하되 오프 단계 중 클리셰를 적절히 이동하여 좁으므로써, 실제 인쇄될 패턴의 선폭보다 큰 선폭 형상을 가지는 클리셰를 이용하여 미세 선폭의 인쇄를 실현할 수 있도록 하는, 스테이지 이동을 이용한 분할 오프 방식의 리버스 읍셋 인쇄 장치 및 방법을 제공함에 있다.

대표도 - 도5



(72) 발명자

김인영

서울특별시 성북구 동소문로13가길 10-6, 203호 (동소문동4가, 양지아파트)

한현숙

충청북도 청주시 흥덕구 성봉로279번길 19 (북대동)

박건영

전라남도 순천시 연향1로 40, 5-602 (연향동, 금호아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 OD0970

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 산업기술연구회

연구사업명 산업기술연구회-협동연구사업

연구과제명 마이크로 전자용 0.1~10 μm 급 미세금속분말 제조 및 부품화기술 개발 (1/5)

기여율 1/2

주관기관 재료연구소

연구기간 2012.07.01 ~ 2013.06.30

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 NK173D

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 산업기술연구회

연구사업명 주요사업

연구과제명 접착력 제어를 이용한 초미세물 인쇄공정/장비 기술개발

기여율 1/2

주관기관 한국기계연구원

연구기간 2013.01.01 ~ 2013.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

표면이 유연 재질로 형성되는 롤(111) 및 상기 롤(111)을 회전시키는 모터(112)를 포함하여 이루어지며, 상기 롤(111)의 접선 방향과 나란한 방향으로 이동 가능하게 형성되는 롤 어셈블리(110);

인쇄용 패턴이 오목 형상의 홈(550) 형태로 상부 표면에 형성되는 클리셰(500)가 그 상부에 배치되어 상기 클리셰(500)를 지지하며, 상기 클리셰(500)가 형성하는 평면과 나란한 방향으로 이동 및 회전 가능하게 형성되어, 상기 롤 어셈블리(110) 하부에 배치되는 스테이지(120);

상기 롤 어셈블리(110) 및 상기 스테이지(120) 간의 간격을 변화시켜 상기 롤(111)을 상기 클리셰(500)에 밀착 및 인압 가능하도록 형성되는 인압부(130);

상기 클리셰(500)를 세정하는 세정부(140);

상기 스테이지(120)의 이동 및 회전을 제어하는 제어부(150);

를 포함하여 이루어지며,

상기 제어부(150)는, 상기 스테이지(120)의 이동 또는 회전 범위가 상기 홈(550) 형상과 겹치는 영역 범위 내가 되도록 상기 스테이지(120)를 이동 또는 회전시키는 것을 특징으로 하는 스테이지 이동을 이용한 분할 오프 방식의 리버스 읍셋 인쇄 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 제어부(150)는

상기 롤(111)의 접선 방향을 제1방향, 상기 클리셰(500)가 형성하는 평면과 나란하면서 제1방향과 수직한 방향을 제2방향, 제1방향 및 제2방향과 수직한 방향을 제3방향이라 할 때,

상기 스테이지(120)를 제1방향으로의 이동, 제2방향으로의 이동, 제3방향을 축으로 한 회전 중 선택되는 적어도 하나 이상의 동작으로 제어하는 것을 특징으로 하는 스테이지 이동을 이용한 분할 오프 방식의 리버스 읍셋 인쇄 장치.

청구항 4

롤(111) 및 모터(112)를 포함하여 이루어져 상기 롤(111)의 접선 방향과 나란한 방향으로 이동 가능하게 형성되는 롤 어셈블리(110); 인쇄용 패턴이 오목 형상의 홈(550) 형태로 상부 표면에 형성되는 클리셰(500)가 그 상부에 배치되어 상기 클리셰(500)를 지지하며, 상기 클리셰(500)가 형성하는 평면과 나란한 방향으로 이동 및 회전 가능하게 형성되어, 상기 롤 어셈블리(110) 하부에 배치되는 스테이지(120); 상기 롤 어셈블리(110) 및 상기 스테이지(120) 간의 간격을 변화시키는 인압부(130); 상기 스테이지(120)의 이동 및 회전을 제어하는 제어부(150); 를 포함하여 이루어지는 인쇄 장치(100)를 이용한 리버스 읍셋 인쇄 방법으로서,

표면에 잉크가 도포된 상기 롤(111)이 상기 클리셰(500)와 접촉하여 상기 롤(111) 상에서 상기 홈(550) 이외 영역의 잉크가 제거되는 기본 잉크 오프 단계;

상기 제어부(150)가, 상기 스테이지(120)의 이동 또는 회전 범위가 상기 홈(550) 형상과 겹치는 영역 범위 내가 되도록 상기 스테이지(120)를 이동 또는 회전시키는 스테이지 이동 단계;

상기 클리셰(500) 상의 잔존 잉크가 세정되어 제거되는 클리셰 세정 단계;

상기 롤(111)이 위치 이동 또는 회전된 상기 클리셰(500)와 접촉하여 상기 롤(111) 상에서 상기 홈(550) 영역의 잉크 일부가 더 제거되는 부가 잉크 오프 단계;

를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 스테이지 이동을 이용한 분할 오프 방식의 리버스 읍셋 인쇄 방법.

청구항 5

제 4항에 있어서, 상기 스테이지 이동 단계는

상기 롤(111)의 접선 방향을 제1방향, 상기 클리셰(500)가 형성하는 평면과 나란하면서 제1방향과 수직한 방향을 제2방향, 제1방향 및 제2방향과 수직한 방향을 제3방향이라 할 때,

상기 제어부(150)가 상기 스테이지(120)를 제1방향으로의 이동, 제2방향으로의 이동, 제3방향을 축으로 한 회전 중 선택되는 적어도 하나 이상의 동작으로 제어하는 것을 특징으로 하는 스테이지 이동을 이용한 분할 오프 방식의 리버스 읍셋 인쇄 방법.

청구항 6

제 4항에 있어서, 상기 인쇄 방법은

상기 스테이지 이동 단계, 상기 클리셰 세정 단계, 상기 부가 잉크 오프 단계가 순차적으로 적어도 한 번 이상 반복 수행되는 것을 특징으로 하는 스테이지 이동을 이용한 분할 오프 방식의 리버스 읍셋 인쇄 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 스테이지 이동을 이용한 분할 오프 방식의 리버스 읍셋 인쇄 장치 및 방법에 관한 것이다.

[0002] 기존의 전자 소자 제작 기술에서는 리소그래피(lithography) 기술이 널리 사용되어 왔다. 그런데 리소그래피 기술을 사용하여 실제 공정을 구성하자면, 진공 증착, 노광, 현상, 도금 또는 에칭 등 다양하고 복잡한 세부 공정들이 필요하여, 공정 설계 및 장치 구성이 복잡해지는 등의 문제가 있었다. 더불어 다양한 분야에서의 미세 기술의 발전으로 인하여, 굳이 포토 리소그래피가 아니고서도 다른 방식으로 집적 회로를 만들 수 있는 방법이 모색되어 왔다.

[0003] 전자 인쇄는 간단히 인쇄(printing) 공정을 수행함으로써 전자 소자를 제작하는 방식의 기술이다. 전자 인쇄는 앞서 설명한 포토 리소그래피 공정을 대체함으로써 포토 리소그래피 공정에 내재되어 있는 공정 복잡성을 근본적으로 제거해 줄 수 있기 때문에, 최근 다양한 분야로 적용 범위가 확대되는 등 그에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 최근 활용되고 있는 인쇄 기술로, 비접촉식 인쇄 기술로는 잉크젯, 스프레이, 슬롯다이 코팅 등이 있으며, 접촉식 인쇄 기술로는 그라비아, 그라비아 읍셋, 리버스 읍셋, 스크린 인쇄를 대표적으로 들 수 있다. 이 중에서도 리버스 읍셋 인쇄 기법의 경우 높은 수준의 미세 선폭을 만들 수 있고, 두께 제어도 가능한 등 많은 장점이 있어, 최근 전자 인쇄 기술에서 그 사용이 확대되고 있다.

배경 기술

[0004] 리버스 읍셋 인쇄의 원리를 간략히 설명하면 다음과 같다. 도 1은 종래의 리버스 읍셋 인쇄 원리를 설명하는 도면으로서, 종래의 리버스 읍셋 인쇄 공정은 크게 3단계로 이루어진다. 먼저 도 1(A)에 도시된 바와 같이, 슬릿다이(slit die) 코팅 기법 등을 통해 실리콘 등과 같이 유연한 재료로 된 표면을 가지는 빈 롤(blanket roll)의 표면 상에 인쇄될 전극 재료를 코팅한다. 다음으로 도 1(B)에 도시된 바와 같이, 인쇄 재료(잉크)가 코팅된 롤을 역패턴판(reverse pattern plate, 클리셰(cliche)라고도 함)에 눌러 찍어 주면, 역패턴판과 접촉된 부분의 인쇄 재료가 역패턴판에 붙어서 롤로부터는 떨어져 나가게 되어, 롤 상에는 역패턴판의 역형상(즉 원래 원하는 패턴 형상) 부분에만 인쇄 재료가 남아 있게 된다. 마지막으로 도 1(C)에 도시된 바와 같이, 기판(substrate) 상에 롤을 눌러 찍어 줌으로써 기판에 원하는 패턴 형상이 인쇄되게 된다. 이외에도 종래에 (특히 전극 제작과

관련하여) 리버스 읍셋과 관련된 기술이 미국특허공개 제20030178935호("Electroluminescent element", 2003.09.25), 한국특허등록 제1094864호("일회용 클리셰를 이용한 리버스 그라비아 읍셋 인쇄 방법 및 장치", 2011.12.09) 등에 개시되어 있다.

[0005] 리버스 읍셋 인쇄를 통해 원하는 만큼의 미세 선폭 조건 등이 용이하다는 장점이 있음에도 불구하고, 리버스 읍셋 인쇄 방식에서도 해결해야 될 문제가 남아 있다.

[0006] 리버스 읍셋 인쇄 방식에서는, 클리셰와 잉크가 코팅된 롤이 접촉할 때, 클리셰에 붙어 떨어져 나가는 잉크 부분과 롤에 코팅되어 붙은 채 남아 있는 잉크 부분이 서로 분리되어 떨어지는 현상이 필수적으로 발생된다. 즉 잉크가 코팅된 롤이 회전 및 이동하는 과정에서, 클리셰에 붙어 떨어져 나가는 잉크 부분과 롤에 코팅되어 붙은 채 남아 있는 잉크 부분 간에는 전단력이 발생하게 되며, 이에 의하여 롤 상에 코팅되어 있는 잉크 박막에 부분적으로 분리가 일어나게 되는 것이다. 이 때 잉크 박막의 두께가 얇을수록 또는 패턴 선폭이 넓을수록, 분리에 필요한 전단력이 줄어들기 때문에 이러한 분리가 잘 일어나게 된다.

[0007] 잉크 박막의 두께는 최종적으로 생산될 전자 회로 패턴의 두께에 직접적으로 연관이 있다. 잉크 박막의 두께를 얇게 할수록 앞서 설명한 바와 같은 원리로 인쇄 작업이 원활하게 잘 이루어질 수 있는 장점이 있다. 그런데 홀리야 하는 전류량 조건 등과 같은 요구에 따라 전극의 두께를 두껍게 설계해야 하는 경우 등에 있어서, 잉크 박막의 두께를 두껍게 해야 하기 때문에 인쇄가 원활하게 이루어지기 어렵게 된다. 이와 관련하여, 최종적으로 생산될 전자 회로 패턴 선폭 또한 상술한 바와 같은 문제를 동일하게 가진다. 즉 잉크 박막의 두께가 두꺼워지는 것과 유사하게, 패턴의 선폭이 좁아질수록 유사한 원리로 인쇄가 원활하게 이루어지지 않게 되는 것이다. 이러한 여러 사항들을 고려할 때, 잉크 박막의 두께가 늘어나거나 또는 패턴 선폭이 좁아지더라도 잉크의 분리가 이루어져 인쇄가 원활하게 이루어질 수 있도록 하는 인쇄 기법의 개발이 필요하다.

[0008] 한편 다른 관점에서, 이러한 리버스 읍셋 인쇄 기법에 있어서 패턴 선폭은 클리셰, 즉 제판의 형상과도 직접적으로 연관이 된다. 클리셰는 도 1에 나타나 있는 것처럼 원하는 패턴의 역형상이 물리적으로 새겨진 물체로서, 패턴 형상이 미세해지면 미세해질수록 클리셰를 제작하기 위한 가공이 어려워지게 되며, 제작 비용이 상승하게 됨은 당연하다. 이처럼 미세 형상이 형성된 클리셰를 제작하는 것 자체에도 경제적 또는 기술적인 한계가 있어, 이러한 문제를 해결하여야 할 필요성 또한 중요하게 대두되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) 1. 한국특허등록 제1179717호("미세회로 인쇄 방법 및 장치", 2012.08.29)
 (특허문헌 0002) 2. 미국특허공개 제20030178935호("Electroluminescent element", 2003.09.25)
 (특허문헌 0003) 3. 한국특허등록 제1094864호("일회용 클리셰를 이용한 리버스 그라비아 읍셋 인쇄 방법 및 장치", 2011.12.09)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 따라서, 본 발명은 상기한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은, 실제 인쇄될 패턴의 선폭보다 큰 선폭 형상을 가진 클리셰를 이용하되, 리버스 읍셋 시 잉크 오프를 단계적으로 수행하되 오프 단계 중 클리셰를 적절히 이동하여 줌으로써, 실제 인쇄될 패턴의 선폭보다 큰 선폭 형상을 가지는 클리셰를 이용하여 미세 선폭의 인쇄를 실현할 수 있도록 하는, 스테이지 이동을 이용한 분할 오프 방식의 리버스 읍셋 인쇄 장치 및 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 스테이지 이동을 이용한 분할 오프 방식의 리버스 읍셋 인쇄

장치는, 표면이 유연 재질로 형성되는 롤(111) 및 상기 롤(111)을 회전시키는 모터(112)를 포함하여 이루어지며, 상기 롤(111)의 접선 방향과 나란한 방향으로 이동 가능하게 형성되는 롤 어셈블리(110); 인쇄용 패턴이 오목 형상의 홈(550) 형태로 상부 표면에 형성되는 클리셰(500)가 그 상부에 배치되어 상기 클리셰(500)를 지지하며, 상기 클리셰(500)가 형성하는 평면과 나란한 방향으로 이동 및 회전 가능하게 형성되어, 상기 롤 어셈블리(110) 하부에 배치되는 스테이지(120); 상기 롤 어셈블리(110) 및 상기 스테이지(120) 간의 간격을 변화시켜 상기 롤(111)을 상기 클리셰(500)에 밀착 및 인압 가능하도록 형성되는 인압부(130); 상기 클리셰(500)를 세정하는 세정부(140); 상기 스테이지(120)의 이동 및 회전을 제어하는 제어부(150); 를 포함하여 이루어질 수 있다.

[0012] 이 때 상기 제어부(150)는, 상기 스테이지(120)의 이동 또는 회전 범위가 상기 홈(550) 형상과 겹치는 영역 범위 내가 되도록 상기 스테이지(120)를 이동 또는 회전시키는 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한 상기 제어부(150)는, 상기 롤(111)의 접선 방향을 제1방향, 상기 클리셰(500)가 형성하는 평면과 나란하면서 제1방향과 수직한 방향을 제2방향, 제1방향 및 제2방향과 수직한 방향을 제3방향이라 할 때, 상기 스테이지(120)를 제1방향으로의 이동, 제2방향으로의 이동, 제3방향을 축으로 한 회전 중 선택되는 적어도 하나 이상의 동작으로 제어하도록 형성될 수 있다.

[0014] 또한, 본 발명의 스테이지 이동을 이용한 분할 오프 방식의 리버스 옵셋 인쇄 방법은, 롤(111) 및 모터(112)를 포함하여 이루어져 상기 롤(111)의 접선 방향과 나란한 방향으로 이동 가능하게 형성되는 롤 어셈블리(110); 인쇄용 패턴이 오목 형상의 홈(550) 형태로 상부 표면에 형성되는 클리셰(500)가 그 상부에 배치되어 상기 클리셰(500)를 지지하며, 상기 클리셰(500)가 형성하는 평면과 나란한 방향으로 이동 및 회전 가능하게 형성되어, 상기 롤 어셈블리(110) 하부에 배치되는 스테이지(120); 상기 롤 어셈블리(110) 및 상기 스테이지(120) 간의 간격을 변화시키는 인압부(130); 상기 스테이지(120)의 이동 및 회전을 제어하는 제어부(150); 를 포함하여 이루어지는 인쇄 장치(100)를 이용한 리버스 옵셋 인쇄 방법으로서, 표면에 잉크가 도포된 상기 롤(111)이 상기 클리셰(500)와 접촉하여 상기 롤(111) 상에서 상기 홈(550) 이외 영역의 잉크가 제거되는 기본 잉크 오프 단계; 상기 제어부(150)가 상기 스테이지(120)의 이동 또는 회전 범위가 상기 홈(550) 형상과 겹치는 영역 범위 내가 되도록 상기 스테이지(120)를 이동 또는 회전시키는 스테이지 이동 단계; 상기 클리셰(500) 상의 잔존 잉크가 세정되어 제거되는 클리셰 세정 단계; 상기 롤(111)이 위치 이동 또는 회전된 상기 클리셰(500)와 접촉하여 상기 롤(111) 상에서 상기 홈(550) 영역의 잉크 일부가 더 제거되는 부가 잉크 오프 단계; 를 포함하여 이루어질 수 있다.

[0015] 이 때 상기 스테이지 이동 단계는, 상기 롤(111)의 접선 방향을 제1방향, 상기 클리셰(500)가 형성하는 평면과 나란하면서 제1방향과 수직한 방향을 제2방향, 제1방향 및 제2방향과 수직한 방향을 제3방향이라 할 때, 상기 제어부(150)가 상기 스테이지(120)를 제1방향으로의 이동, 제2방향으로의 이동, 제3방향을 축으로 한 회전 중 선택되는 적어도 하나 이상의 동작으로 제어하도록 이루어질 수 있다.

[0016] 또한 상기 인쇄 방법은, 상기 스테이지 이동 단계, 상기 클리셰 세정 단계, 상기 부가 잉크 오프 단계가 순차적으로 적어도 한 번 이상 반복 수행되도록 이루어질 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 의하면, 실제 인쇄될 패턴의 선폭보다 큰 선폭 형상을 가진 클리셰를 이용하되, 리버스 옵셋 시 잉크 오프를 단계적으로 수행하되 오프 단계 중 클리셰를 적절히 이동하여 좁으로써, 실제 인쇄될 패턴의 선폭보다 큰 선폭 형상을 가지는 클리셰를 이용하여 미세 선폭의 인쇄를 실현할 수 있도록 하는 효과가 있다.

[0018] 또한 본 발명에 의하면, 앞서 설명한 바와 같이 미세 선폭을 인쇄하기 위해서는 잉크 분리가 원활하게 일어나지 않는 문제로 인한 인쇄 불량 등의 문제가 발생하는데, 본 발명에 의하면 단계적인 잉크 오프를 통해 잉크 분리가 보다 원활하게 이루어지도록 해 주는 효과가 있다.

[0019] 더불어 본 발명에 의하면, 원하는 만큼의 미세 선폭 형상을 가지는 클리셰를 제작하지 않고 대신 그보다 큰 선폭 형상을 가지는 클리셰를 사용하면서도, 원하는 만큼의 미세 선폭 패턴의 인쇄를 실현할 수 있어, 클리셰의 미세 가공에 필요한 제작 상의 난해함이나 비용 문제 등을 일시에 해결할 수 있는 효과가 있다.

[0020] 즉 이러한 효과들에 의하여, 본 발명에 의하면, 궁극적으로는 경제적이면서도 고품질의 미세 선폭 패턴 인쇄를 실현할 수 있는 큰 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 리버스 읍셋 인쇄 원리.
 도 2 및 도 3은 본 발명의 리버스 읍셋 인쇄 장치의 한 실시예.
 도 4 및 도 5는 본 발명의 리버스 읍셋 인쇄 방법의 한 실시예.
 도 6은 본 발명의 리버스 읍셋 인쇄 방법의 다른 실시예.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하, 상기한 바와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의한 스테이지 이동을 이용한 분할 오프 방식의 리버스 읍셋 인쇄 장치 및 방법을 첨부된 도면을 참고하여 상세하게 설명한다.

[0023] 도 2 및 도 3은 본 발명의 리버스 읍셋 인쇄 장치의 한 실시예를 도시하고 있다. 도 2(A)는 본 발명의 인쇄 장치(100)의 한 실시예의 상면도, 도 2(B)는 정면도, 도 3은 (일부가 생략되어 간략화된) 사시도를 각각 도시하고 있다.

[0024] 본 발명의 인쇄 장치(100)는 롤 어셈블리(110), 스테이지(120), 인압부(130), 세정부(140), 제어부(150)를 포함하여 이루어진다. 기존의 리버스 읍셋 인쇄 장치와 비교하였을 때, 본 발명의 인쇄 장치(100)는 상기 스테이지(120)가 상기 제어부(150)에 의하여 특정 동작으로 이동 가능하게 형성된다는 점이 가장 주요하게 다르다. 또한, 리버스 읍셋 인쇄 장치의 경우 최종적으로는 기판 상에 인쇄용 패턴의 전사가 이루어지게 되며, 따라서 기판을 지지하는 기판용 스테이지 등이 더 포함될 수 있음은 당연하다. 다만 상술한 바와 같이 본 발명의 인쇄 장치(100)는 상기 클리셰(500)를 지지하는 상기 스테이지(120)의 동작에 주요한 특징이 있으므로 이 부분의 구성을 상세히 설명하되, 기판으로의 전사와 관련된 부분에 대해서는 기존에 공지된 리버스 읍셋 인쇄 장치와 유사한 구성을 사용하여도 무방하므로 여기에서는 설명을 생략한다. 이하 각부에 대하여 보다 상세히 설명한다.

[0025] 상기 롤 어셈블리(110)는, 표면이 유연 재질로 형성되는 롤(111) 및 상기 롤(111)을 회전시키는 모터(112)를 포함하여 이루어진다. 또한 상기 롤 어셈블리(110)는 상기 롤(111)의 접선 방향과 나란한 방향으로 이동 가능하게 형성된다. 도 1의 설명에서 그 원리를 언급했던 바와 같이, 리버스 읍셋 인쇄에서는 인쇄용 패턴이 오목 형상의 홈(550) 형태로 상부 표면에 형성되는 클리셰(500)를 이용하여 상기 롤(111) 상에 인쇄용 패턴을 형성한다. 간략하게 다시 설명하자면, 먼저 상기 롤(111) 상에 잉크가 도포된 후 상기 클리셰(500)에 상기 롤(111)이 접촉됨으로써, 접촉된 위치에서 상기 롤(111) 상의 잉크 일부가 상기 클리셰(500)로 옮겨져 떨어져 나가게 된다. 따라서 상기 롤(111) 상에는 상기 클리셰(500)에 형성되어 있는 상기 홈(550) 형상에 해당하는 영역에만 잉크가 남아 있게 되는데, 이것이 바로 인쇄용 패턴이 되는 것이다. 이와 같이 상기 롤(111) 상에 인쇄용 패턴이 형성되고 나면, 이 롤(111)을 기판이 배치된 다른 스테이지로 이동시켜 상기 롤(111)을 기판 상에 꼭 눌러 찍어 줌으로써 최종적으로 인쇄가 완료되게 된다. 이처럼 상기 롤(111)은 상기 클리셰(500)나 기판과의 접촉 시 잉크를 원활하게 전사할 수 있도록 이루어져야 하므로, 일반적으로 그 표면이 고무, PDMS 등과 같은 유연 재질로 이루어진다는 점이 잘 알려져 있다.

[0026] 상기 스테이지(120)는, 상기 클리셰(500)가 그 상부에 배치되어 상기 클리셰(500)를 지지하며 상기 롤 어셈블리(110) 하부에 배치된다. 기존의 리버스 읍셋 인쇄 장치에서는 상기 스테이지(120)는 단지 상기 클리셰(500)를 지지하는 역할을 할 뿐이었으나, 본 발명의 인쇄 장치(100)에서는 상기 스테이지(120)가 상기 클리셰(500)를 특정 동작으로 움직일 수 있도록 이루어진다는 큰 특징이 있다. 좀더 구체적으로는, 상기 스테이지(120)는 상기 클리셰(500)가 형성하는 평면과 나란한 방향으로 이동 및 회전 가능하게 형성된다. 상기 스테이지(120)의 특정 동작 및 이를 통한 본 발명의 스테이지 이동을 이용한 분할 오프 원리는 이후 보다 상세히 설명한다.

[0027] 상기 인압부(130)는 상기 롤 어셈블리(110) 및 상기 스테이지(120) 간의 간격을 변화시켜 상기 롤(111)을 상기 클리셰(500)에 밀착 및 인압 가능하도록 형성된다. 즉 상기 인압부(130)가 상기 롤(111)을 하강시켜 상기 클리셰(500) 상에 올려 주고, 이 상태에서 상기 롤(111)이 회전함으로써 상기 클리셰(500)로 잉크 일부가 전이되어

상기 롤(111) 상에 인쇄용 패턴만이 남아 있게 되는 것이다. 상기 인압부(130)는 또한, 이러한 전이 작업이 이루어지지 않을 때, 예를 들어 상기 스테이지(120) 상에 상기 클리쉐(500)가 놓여지는 시점 등의 경우에는 상기 롤(111)을 상승시켜 충분한 작업 공간이 확보되도록 한다. 물론 상기 인압부(130)는 이와 같이 인쇄용 패턴 형성 작업이 완료된 이후 상기 롤(111) 상에 형성된 인쇄용 패턴을 기관으로 전사시킬 때에도 유사한 동작을 하게 된다.

[0028] 상기 세정부(140)는 상기 클리쉐(500)를 세정하는 역할을 한다. 기존의 리버스 읍셋 인쇄 장치에서는 상기 롤(111)과 상기 클리쉐(500)의 접촉이 한 번 이루어질 뿐이지만, (이후 보다 상세히 설명하겠으나) 본 발명에서는 상기 롤(111)과 상기 클리쉐(500)의 접촉이 적어도 두 번 이상 이루어지게 되므로, 두 번째 이후의 접촉 시 상기 클리쉐(500) 상에 잉크가 잔존해 있지 않도록 세정되어야 한다. 따라서 본 발명의 인쇄 장치(100)는 상기 세정부(140)를 포함하여 이루어지게 된다. 상기 세정부(140)는 블랑켓 롤 형태로 형성되어 상기 클리쉐(500) 상에 묻어 있는 잉크를 찍어낼 수 있도록 이루어질 수도 있고, 블레이드 등의 형태로 형성되어 잉크를 떼어내도록 이루어질 수도 있는 등, 다양한 형태로 이루어질 수 있다.

[0029] 상기 제어부(150)는 상기 스테이지(120)의 이동 및 회전을 제어하는 역할을 한다. 이 때, 상기 제어부(150)는 상기 홈(550) 형상과 겹치는 영역 범위 내에서 상기 스테이지(120)를 이동 또는 회전시키는 것이 큰 특징이다. 보다 구체적으로는, 상기 롤(111)의 접선 방향을 제1방향, 상기 클리쉐(500)가 형성하는 평면과 나란하면서 제1방향과 수직인 방향을 제2방향, 제1방향 및 제2방향과 수직인 방향을 제3방향이라 할 때, 상기 제어부(150)는 상기 스테이지(120)를 제1방향으로의 이동, 제2방향으로의 이동, 제3방향을 축으로 한 회전 중 선택되는 적어도 하나 이상의 동작으로 제어하도록 이루어질 수 있다. 도 2 및 도 3에 화살표로 이러한 이동 및 회전 방향이 표시되어 있다.

[0030] 본 발명의 인쇄 방법은 기본적으로, 기본 잉크 오프 단계; 스테이지 이동 단계; 클리쉐 세정 단계; 부가 잉크 오프 단계; 를 포함하여 이루어진다. 이제 도 4 및 도 5의 본 발명의 리버스 읍셋 인쇄 방법의 한 실시예를 통해, 본 발명의 인쇄 장치를 이용한, 스테이지 이동을 이용한 분할 오프 방식의 리버스 읍셋 인쇄 방법에 대하여 상세히 설명한다.

[0031] 상기 기본 잉크 오프 단계에서는, 표면에 잉크가 도포된 상기 롤(111)이 상기 클리쉐(500)와 접촉하여 상기 롤(111) 상에서 상기 홈(550) 이외 영역의 잉크가 제거된다. 실질적으로 상기 기본 잉크 오프 단계는 기존의 리버스 읍셋 인쇄 방법에서의, 예를 들어 도 1(B)에 나타난 바와 같은, 클리쉐를 이용한 롤 상에 인쇄용 패턴 형성 방법과 동일하다. 도 4는 상기 기본 잉크 오프 단계의 한 실시예를 도시하고 있다.

[0032] 도 4(A)에 도시된 바와 같이, 먼저 잉크가 표면에 도포된 상기 롤(111)이 상기 클리쉐(500)와 접촉하면서 회전 및 (상기 롤(111)의 접선 방향으로) 이동한다. 이 때, 상기 롤(111)과 상기 클리쉐(500)와 접촉된 부분에서는 상기 클리쉐(500)로 잉크가 전이되게 된다.

[0033] 이와 같이 잉크의 클리쉐로의 전이가 진행되다가, 도 4(B)에 도시된 바와 같이 상기 롤(111)이 상기 클리쉐(500) 상의 상기 홈(550) 부분에 도달하면, 상기 롤(111)은 상기 홈(550) 부분에서 상기 클리쉐(500)와 접촉하지 않게 되며, 따라서 해당 부분에서는 잉크의 전이가 일어나지 않게 된다. 즉 도 4(B)에 도시된 바와 같이 상기 홈(550)의 경계 위치에서 잉크 막의 분리가 일어나게 되는 것이다.

[0034] 이후 도 4(C)에 도시된 바와 같이, 상기 롤(111)이 더 회전 및 이동하여 상기 홈(550) 부분을 벗어나게 되면, 상기 롤(111)은 다시 상기 클리쉐(500)와 접촉하며, 따라서 다시 잉크의 클리쉐로의 전이가 일어나게 된다. 물론 이 때에도 상기 홈(550)의 경계 위치에서 잉크 막의 분리가 일어난다. 이러한 과정을 거쳐, 상기 홈(550) 영역에 해당하는 부분의 잉크는 상기 롤(111) 표면에 잔존하며, 상기 홈(550) 이외 영역에 해당하는 부분의 잉크는 상기 클리쉐(500)로 전이되어, 최종적으로는 상기 롤(111) 상에는 상기 홈(500) 형상의 잉크가 남게 된다. 즉 도 4의 실시예에서, 상기 홈(550)의 폭이 L이라 할 때, 상기 롤(111) 상에는 역시 폭이 L인 잉크 막이 남아 있게 되는 것이다.

[0035] 상기 스테이지 이동 단계에서는 상기 제어부(150)가 상기 홈(550) 형상과 겹치는 영역 범위 내에서 상기 스테이지(120)를 이동 또는 회전시키며, 상기 클리쉐 세정 단계에서는 상기 클리쉐(500) 상의 잔존 잉크가 세정되어

제거된다.

- [0036] 이후 상기 부가 잉크 오프 단계에서는, 상기 롤(111)이 위치 이동 또는 회전된 상기 클리셰(500)와 접촉하여 상기 롤(111) 상에서 상기 홈(550) 영역의 잉크 일부가 더 제거된다. 도 5는 바로 상기 부가 잉크 오프 단계의 한 실시예를 도시하고 있다.
- [0037] 도 4와 연결지어 볼 때, 도 5(A)에서 상기 클리셰(500)는 1만큼 이동되어 있는 상태이다. 여기에서, 앞서 설명한 바와 같이 상기 제어부(150)가 상기 홈(550) 형상과 겹치는 영역 범위 내에서 상기 스테이지(120)를 이동시키도록 되어 있으므로, 1은 L보다 작은 값이 된다. 도 5(A)에서 점선으로 표시된 부분은 도 4 단계, 즉 기본 잉크 오프 단계에서 상기 클리셰(500)가 배치되어 있던 위치를 표시한 것이며, 실선으로 표시된 부분이 바로 스테이지 이동 단계를 거쳐 상기 클리셰(500)가 이동 배치된 위치를 표시한 것이다. 이 시점에서, 상기 롤(111) 상에는 이미 기본 잉크 오프 단계를 통해 잉크가 제거되어, L만큼의 폭을 가진 잉크 막 부분만이 남아 있게 된다. 도 5(A)에는 이러한 상태의 상기 롤(111)을 도시하고 있다.
- [0038] 만일 상기 클리셰(500)의 위치가 전혀 이동하지 않았다면, 상기 롤(111) 상의 L 폭의 잉크 부분은 상기 롤(111)의 회전 및 이동 시 상기 홈(550) 부분과 만나게 되므로, 결국 상기 클리셰(500)와의 접촉이 일어나지 않아 상기 롤(111) 상에 그대로 남아 있게 될 것이다. 그러나 상기 클리셰(500)의 위치가 1만큼 이동하였으므로, 도 5(A)에 도시된 바와 같이 1만큼의 잉크 부분은 상기 클리셰(500)와 접촉하게 된다.
- [0039] 이에 따라 도 5(B)에 도시된 바와 같이, 1만큼의 잉크 부분은 상기 클리셰(500)로의 전이가 이루어지게 된다. 그러나 나머지 L-1만큼의 잉크 부분은 상기 홈(550) 부분에 들어가게 되기 때문에 상기 클리셰(500)와 접촉하지 않게 되며, 따라서 L-1만큼의 잉크 부분은 도 5(C)에 도시된 바와 같이 상기 롤(111) 상에 잔존하게 된다.
- [0040] 즉 기본 잉크 오프 단계 이후, 상기 제어부(150)가 상기 스테이지(120)를 이동시키고 상기 클리셰(500)를 닦아낸 후, 상기 롤(111)을 (위치 이동된) 상기 클리셰(500)에 다시 접촉시킴으로써, 위치가 이동된 만큼의 잉크 일부가 상기 롤(111) 상에서 더 제거되고, 결과적으로 상기 롤(111) 상에는 최초 기본 잉크 오프 단계에서보다 좀더 잉크가 제거된 형태의 패턴이 남게 되는 것이다.
- [0041] 이러한 과정에 본 발명의 큰 특징 및 효과가 나타난다. 앞서 설명한 바와 같이, 기존의 리버스 읍셋 인쇄 기법에서는 인쇄될 패턴의 형상을 동일 규격으로 클리셰 상에 형성해야만 했다. 그런데 패턴의 형상이 미세해질수록(즉 예를 들어 선폭이 좁아질수록) 이러한 형상을 가공하여 제작하기란 매우 어려워지는 문제가 있었다. 즉 현재의 기술로는 가공 자체가 불가능한 기술적 한계가 있거나, 또는 가공을 하기 위해서는 비용이 매우 많이 들게 되는 경제적 한계가 있었던 것이다.
- [0042] 그러나 도 4 및 도 5의 과정으로 설명된 바와 같은 본 발명의 인쇄 방법을 이용할 경우, L만큼의 폭을 가지는 패턴 형상을 가지는 클리셰를 이용하여, L보다 좁은 폭 즉 L-1만큼의 폭을 가지는 패턴을 롤 상에 형성하는 것이 가능함을 알 수 있다. 다시 말해 본 발명의 인쇄 방법을 사용하면, 실제 인쇄될 패턴의 선폭보다 큰 선폭 형상을 가진 클리셰를 이용하면서도, 리버스 읍셋 시 잉크 오프를 단계적으로 수행(즉 기본 잉크 오프 단계 - 부가 잉크 오프 단계를 순차적으로 수행)하되 오프 단계 중 클리셰를 적절히 이동(즉 스테이지 이동 단계를 수행)하여 좁으로써, 실제 인쇄될 패턴의 선폭보다 큰 선폭 형상을 가지는 클리셰를 이용하여 미세 선폭의 인쇄를 실현할 수 있게 되는 것이다.
- [0043] 구체적으로 예를 들자면, 10 μ m 선폭의 클리셰를 이용해서 기본 잉크 오프 단계를 통해 롤 상에 10 μ m 선폭의 잉크를 남기고, 클리셰를 8 μ m만큼 이동한 후 부가 잉크 오프 단계를 수행하면, 최종적으로 롤 상에 2 μ m 선폭의 잉크가 남게 된다. 실질적으로 10 μ m 선폭을 가지는 클리셰를 가공하여 만드는 것에 비해, 2 μ m 선폭을 가지는 클리셰를 가공하여 만드는 것은 매우 어렵다. 그러나 이처럼 본 발명의 인쇄 방법을 이용하면, 2 μ m 선폭을 가지는 클리셰를 제작할 필요가 없이 기존에 사용하던 10 μ m 선폭의 클리셰를 똑같이 사용하면서도 2 μ m 선폭의 패턴을 형성할 수 있게 되는 것이다. 이와 같이 본 발명의 인쇄 장치 및 방법을 사용하면, 원하는 패턴보다 큰 규격을 가지는 클리셰를 사용하여 훨씬 미세한 패턴의 인쇄를 실현할 수 있다는 점에서, 커다란 경제적 효과를 얻을 수 있다.
- [0044] 뿐만 아니라 본 발명의 인쇄 방법은, 미세 선폭 인쇄 시 발생할 수 있는 인쇄 불량 문제를 해결하는 효과 또한 가진다. 앞서 설명한 바와 같이, 잉크 막이 두꺼워질수록 또는 패턴 선폭이 좁아질수록 잉크 분리가 원활하게

일어나지 못하게 되며, 이는 인쇄 불량을 야기하는 원인이 된다. 이처럼 잉크 분리가 원활하게 일어나지 못하는 것은 말하자면 잉크 막 분리 시 작용하는 전단력이 잉크 막 자체에 지나치게 부담을 주기 때문이다. 그런데, 본 발명의 인쇄 방법에서는 잉크 막을 패턴 형상대로 단번에 분리하는 것이 아니라 단계적으로 분리하기 때문에 훨씬 이러한 부담이 줄어들게 된다.

[0045] 구체적 예 들자면 다음과 같다. 도 4 및 도 5의 예시에서, 만일 기존의 리버스 읍셋 인쇄 방식을 이용했다면 클리셰의 홈 선평이 L-1이 되어야 할 것이며, 따라서 물과 클리셰를 접촉한 후에는 물 상에 도포된 잉크에서 L-1만큼의 잉크 막 부분만 남게 되어야 할 것이다. 이 때 잉크 막에 작용하는 전단력은 이상적으로는 잉크 막의 두께 방향으로만 작용하여야 하겠지만, 실제로는 잉크 막의 폭 방향으로도 일부 작용하게 되며, 이러한 영향으로 잉크 막의 분리가 깨끗하게 이루어지지 못하거나 원치 않는 부분에서 분리가 일어나는 등의 불량 문제가 발생한다. 특히 잉크 막의 선평이 L-1로 상당히 좁을 경우, 이러한 악영향은 더욱 증폭될 것임은 당연하다.

[0046] 그러나 도 4 및 도 5의 예시와 같은 본 발명의 인쇄 방법을 통해 잉크의 분할 오프를 수행할 경우, 일단 L만큼의 폭으로 1차 오프가 이루어지기 때문에 상술한 바와 같은 악영향이 훨씬 줄어든다. 또한 L-1 폭의 잉크만 남겨지는 부가 잉크 오프 단계에서는, 기존의 방법의 경우 L-1 폭 양쪽에서 전단력이 발생하는 반면, 본 발명의 방법의 경우 전단력이 발생하는 부위가 한 부분이기 때문에, 역시 상술한 바와 같은 악영향을 훨씬 줄일 수 있게 된다. 이처럼 본 발명의 인쇄 방법을 사용할 경우, 단계적인 잉크 오프를 통해 잉크 막의 분리가 종래에 비해 악영향을 훨씬 줄이면서 보다 원활하게 이루어지게 되어, 궁극적으로는 인쇄 품질을 더욱 향상할 수 있게 되는 효과를 얻을 수 있는 것이다.

[0047] 도 6은 본 발명의 리버스 읍셋 인쇄 방법의 다른 실시예를 도시하고 있다. 상술한 바와 같이 상기 롤(111)의 접선 방향을 제1방향, 상기 클리셰(500)가 형성하는 평면과 나란하면서 제1방향과 수직한 방향을 제2방향, 제1방향 및 제2방향과 수직한 방향을 제3방향이라 할 때, 상기 스테이지 이동 단계는 상기 제어부(150)가 상기 스테이지(120)를 제1방향으로의 이동, 제2방향으로의 이동, 제3방향을 축으로 한 회전 중 선택되는 적어도 하나 이상의 동작으로 제어할 수 있다. 예를 들어 도 4 및 도 5에서는 상기 클리셰(500)가 제1방향으로 이동하는 경우의 실시예를 나타내었다. 이와는 다른 예로서, 도 6에서는 상기 클리셰(500)가 제3방향을 축으로 한 회전을 하는 경우의 실시예를 나타내고 있다.

[0048] 도 6(A)는, 제2방향으로 연장되는 홈(550)이 제1방향으로 다수 개 병렬 배치되는 형태로 형성되는 클리셰(500)를 이용하여 기본 잉크 오프 단계가 이루어지는 과정을 도시하고 있다. 이 때 상기 클리셰(500)의 형상에 맞게, 상기 롤(111) 상에는 잉크가 제2방향으로 연장되는 패턴 형상으로 형성되어 있게 된다.

[0049] 도 6(B)는, 스테이지 이동 단계에서 상기 클리셰(500)를 제3방향을 축으로 하여 90도 회전한 후 부가 잉크 오프 단계가 이루어지는 과정을 도시하고 있다. 스테이지 이동 단계에서 상기 클리셰(500)가 제3방향을 축으로 90도 회전하였으므로, 이 시점에서는 상기 홈(550)은 제1방향으로 연장되며 제2방향으로 병렬 배치되는 형태가 된다. 이 때, 상기 롤(111) 상에는 이미 기본 잉크 오프 단계를 통해 제2방향으로 연장되는 패턴 형상으로 잉크가 잔존해 있는 상태이다. 이 상태로 부가 잉크 오프 단계가 수행되면 상기 롤(111) 상에 제1방향으로 연장되는 상기 홈(550) 부분의 잉크만이 남게 되어, 최종적으로 상기 롤(111) 상에는 도 6(B)에 도시되어 있는 바와 같이 다수 개의 사각형들이 제1방향 및 제2방향으로 행과 열을 이루며 배치되어 있는 형태의 패턴 형상이 형성되게 되는 것이다.

[0050] 만일 종래의 리버스 읍셋 인쇄 방법을 이용한다면, 도 6(B)에 도시된 바와 같은 패턴 그대로의 클리셰를 제작하여야만 할 것이며, 물과 클리셰 접촉을 통한 잉크 오프 시 사각형의 4변에서 잉크 막의 분리가 동시에 일어나게 되므로, 잉크 막에 전해지는 전단력의 부담이 매우 커지게 되어 인쇄 불량이 발생할 가능성이 매우 커질 것이다. 그러나 도 6에 도시된 바와 같은 순차적인 단계를 거쳐 잉크의 분할 오프를 수행할 경우, 기본 잉크 오프 단계(도 6(A))에서 최종 형성될 사각형의 2변에서 잉크 막의 분리가 1차적으로 일어나고, 부가 잉크 오프 단계(도 6(B))에서 나머지 2변에서 잉크 막의 분리가 2차적으로 일어나게 되어, 이러한 악영향이 비약적으로 줄어들 수 있게 되는 것이다.

[0051] 도 4 및 도 5의 실시예, 도 6의 실시예에서는 상기 기본 잉크 오프 단계 이후에 상기 부가 잉크 오프 단계가 한번 더 이루어지는 경우를 설명하였다. 그러나 물론 본 발명이 이에 한정되는 것은 전혀 아니며, 원하는 인쇄 패턴 형상에 따라 상기 부가 잉크 오프 단계는 다수 번 이루어져도 된다. 즉, 본 발명의 인쇄 방법에서는 상기 기

본 잉크 오프 단계 이후, 상기 스테이지 이동 단계, 상기 클리셰 세정 단계, 상기 부가 잉크 오프 단계가 순차적으로 적어도 한 번 이상 반복 수행될 수 있다.

[0052] 도 7은 이와 같이 부가 잉크 오프 단계가 다수 번 이루어지는 실시예를 도시하고 있다. 예를 들어 다수 개의 육각형 모양이 배치되어 있는 패턴을 형성하고 싶은 경우, 도 7에 도시된 바와 같이 일측 방향으로 다수 개의 홈이 길게 형성된 클리셰(도 6에 도시된 바와 같은 형상의 클리셰)를 이용하여, 도 7(A) - 도 7(B) - 도 7(C)와 같이 60도씩 클리셰를 회전시켜 가면서 분할 오프를 수행할 수 있다. 즉 이 경우 도 7(A)는 기본 잉크 오프 단계를, 도 7(B)는 부가 잉크 오프 단계 1회째를, 도 7(C)는 부가 잉크 오프 단계 2회째를 각각 나타내고 있는 것이다.

[0053] 이와 같이 본 발명의 인쇄 장치 및 방법을 이용하면, 최종 형성하고 싶은 패턴 형상보다 규격이 크거나 더 단순한 형상의 클리셰를 적절히 쉬프트, 틸팅, 회전 등으로 이동시켜 줌으로써, 더 미세하고 더 복잡한 형상의 패턴을 고품질로 실현할 수 있게 된다.

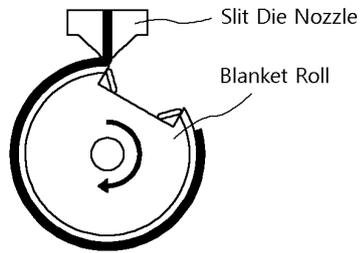
[0054] 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 적용범위가 다양함은 물론이고, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이다.

부호의 설명

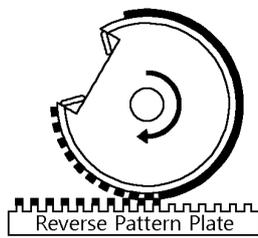
- | | | |
|--------|--------------------|-------------|
| [0055] | 100: (본 발명의) 인쇄 장치 | 110: 롤 어셈블리 |
| | 111: 롤 | 112: 모터 |
| | 120: 스테이지 | 130: 인압부 |
| | 140: 세정부 | 150: 제어부 |
| | 500: 클리셰 | 550: 홈 |

도면

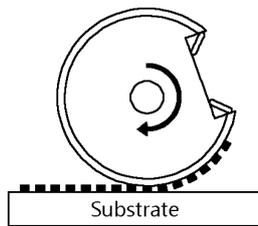
도면1



(A)

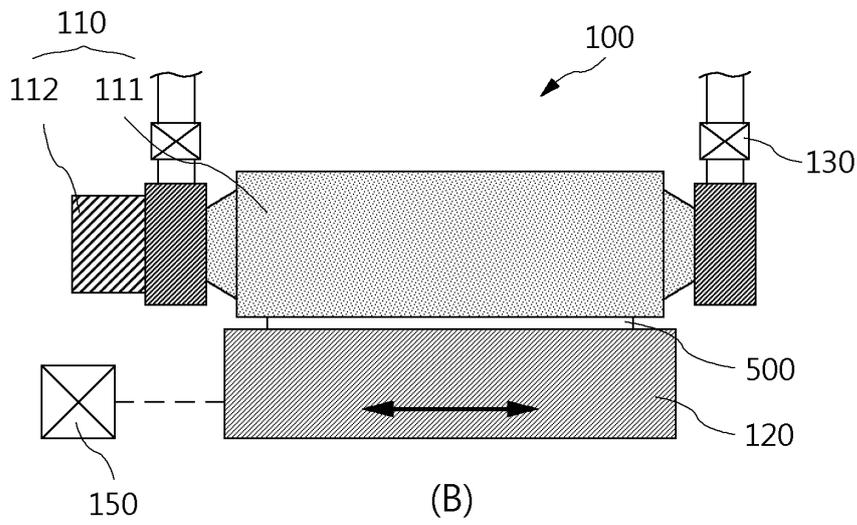
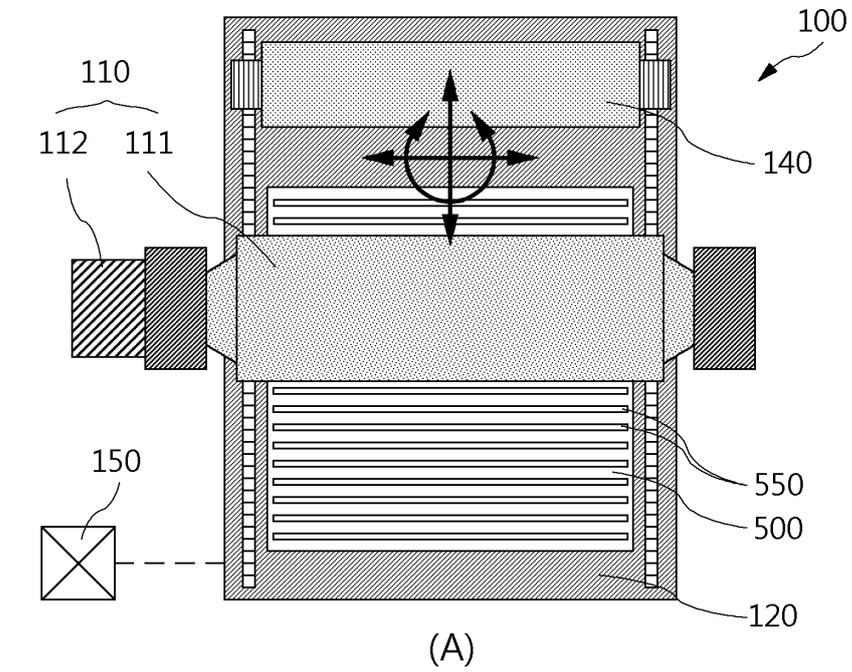


(B)

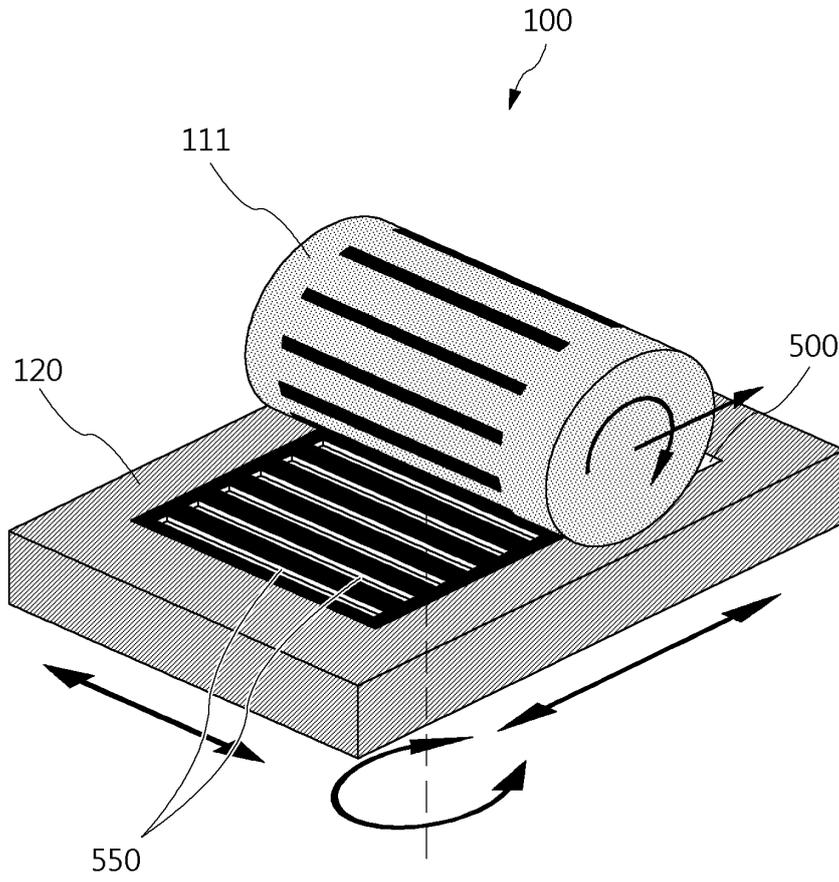


(C)

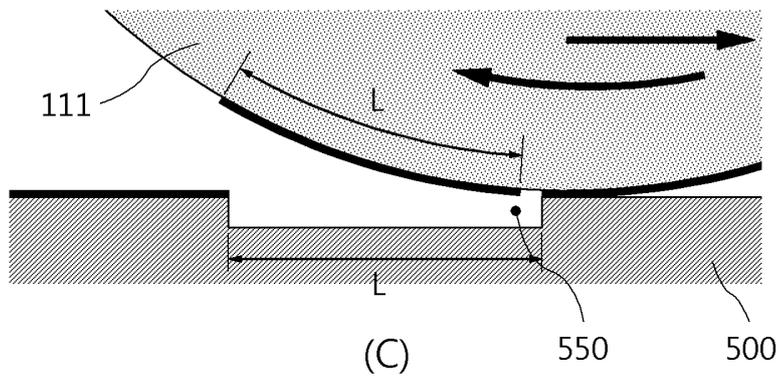
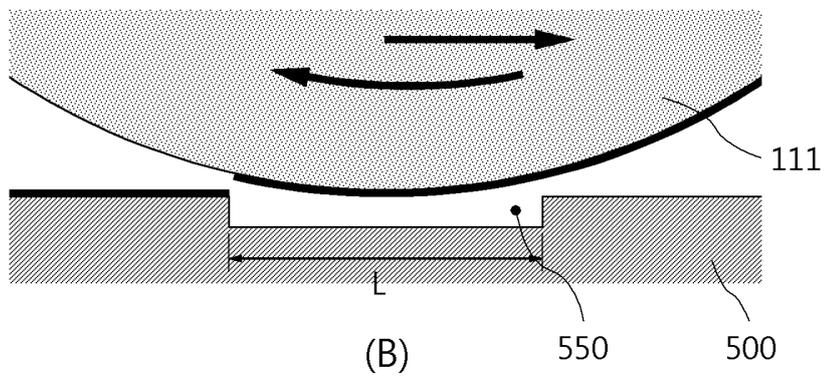
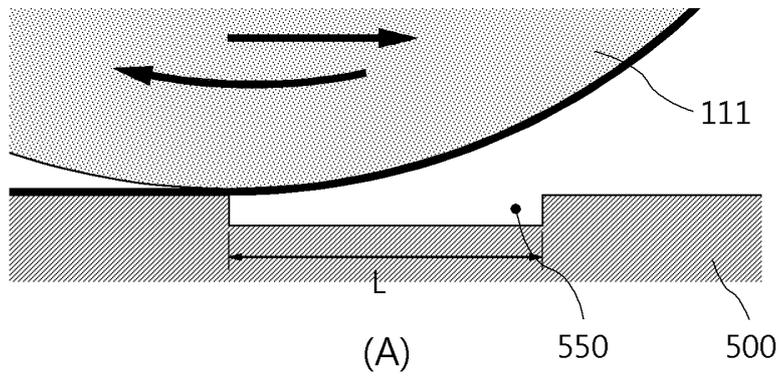
도면2



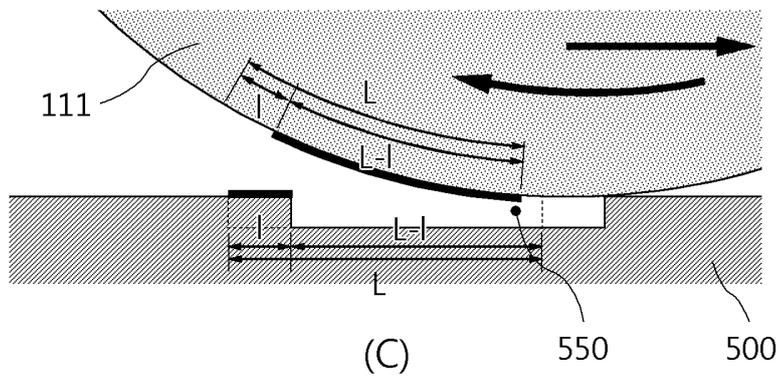
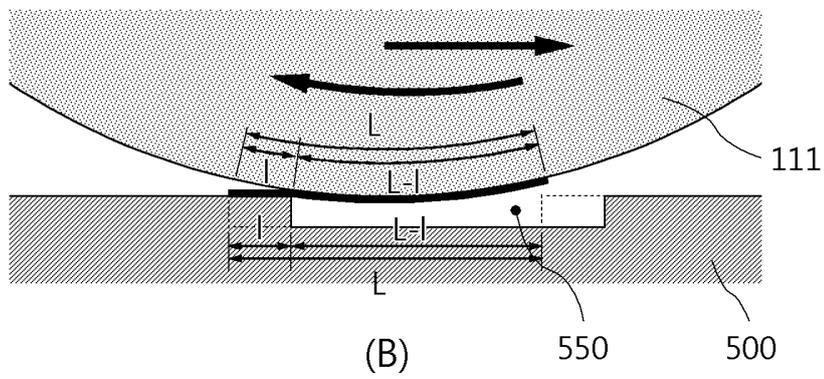
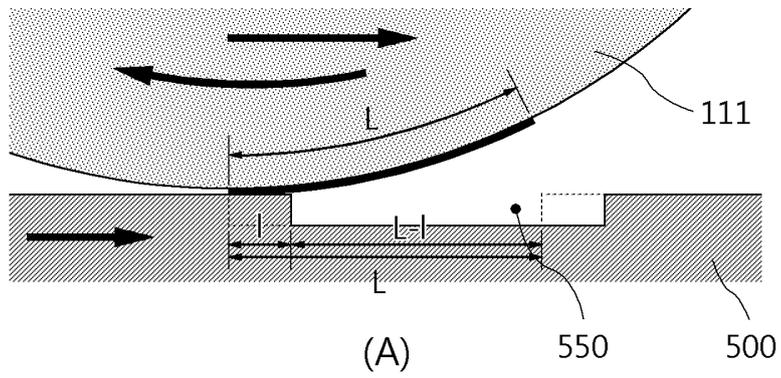
도면3



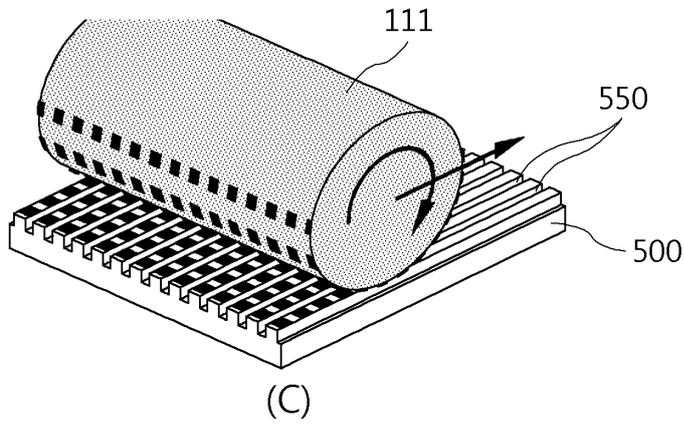
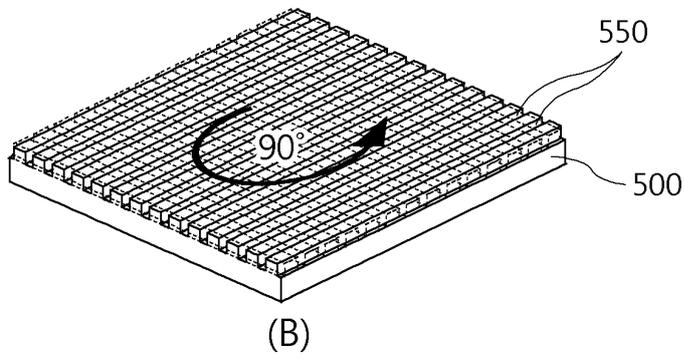
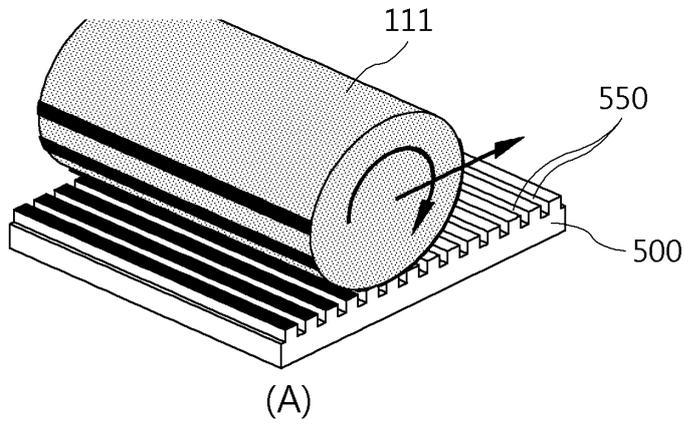
도면4



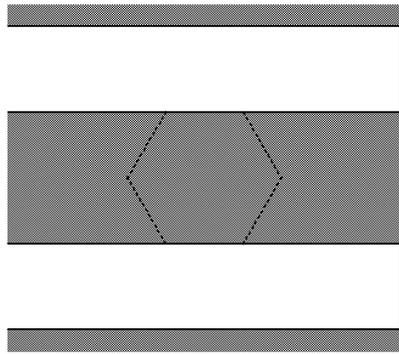
도면5



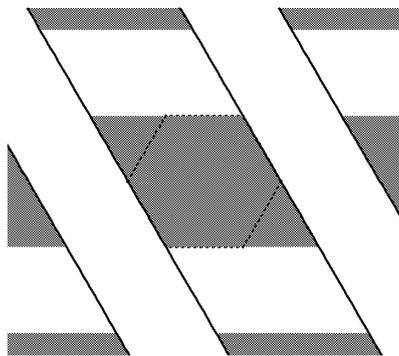
도면6



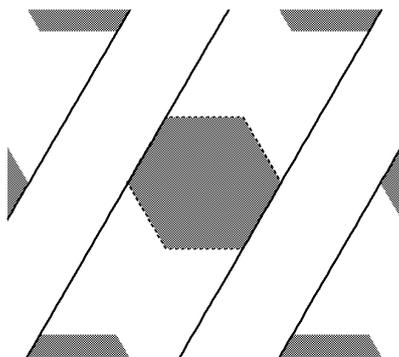
도면7



(A)



(B)



(C)