



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년05월13일
 (11) 등록번호 10-0957622
 (24) 등록일자 2010년05월04일

(51) Int. Cl.

B41F 1/46 (2006.01) *B82B 3/00* (2006.01)
H01L 21/027 (2006.01) *H01L 21/48* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0084182

(22) 출원일자 2009년09월07일

심사청구일자 2009년09월07일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020070076292 A

KR1020040093460 A

KR1020080085773 A

KR1020090036728 A

(73) 특허권자

한국기계연구원

대전 유성구 장동 171번지

(72) 발명자

조정대

대전 유성구 관평동 테크노밸리 대우푸르지오 20
 1동 1061호

유종수

대전 유성구 송강동 한마을아파트 109동 1103호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 15 항

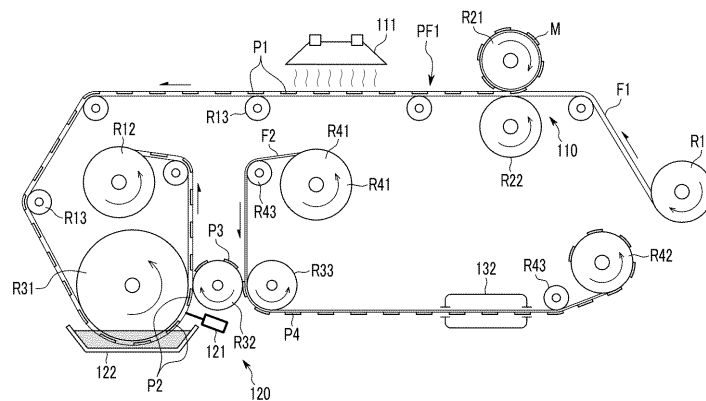
심사관 : 김희주

(54) 열형 롤 임프린팅과 패턴된 제판을 이용하는 인쇄장치, 이를 이용한 마이크로 마이크로 유체소자 및 센서용 필름 라미네이팅 장치 및 인쇄 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예는 10 μ m 이하 또는 수백 나노미터 스케일의 패턴으로 인쇄할 수 있는 열형 롤 임프린팅과 패턴된 제판을 이용하는 인쇄장치에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 열형 롤 임프린팅과 패턴된 제판을 이용하는 인쇄장치는, 패턴용 필름을 연속적으로 공급하는 제1 공급롤, 상기 제1 공급롤에서 공급되는 상기 패턴용 필름을 양면에서 가압하여 상기 패턴용 필름에 제1 패턴을 각인하여 패턴된 제판을 형성하는 히팅롤과 제1 서브롤, 상기 패턴용 필름에 각인할 원본 패턴을 구비하여 상기 히팅롤의 표면에 장착되는 임프린팅 마스크, 상기 패턴된 제판을 회수하는 제1 회수롤, 상기 패턴된 제판에 각인된 상기 제1 패턴에 잉크를 묻히는 잉킹회전롤, 상기 패턴된 제판에서 잉크를 상기 제1 패턴의 오목 부분에 잉킹 시키거나 볼록 부분의 잔여 잉크를 제거하여 제2 패턴을 형성하는 닥터 블레이드, 상기 잉킹회전롤 반대측에서 상기 패턴된 제판을 가압하여 상기 패턴된 제판으로부터 잉크를 전이 받아 제3 패턴을 형성하는 블랭킷롤, 및 상기 블랭킷롤 반대측에서 공급되는 인쇄용 필름을 가압하여 상기 블랭킷롤의 제3 패턴을 상기 인쇄용 필름에 인쇄하여 제4 패턴을 형성하는 제2 서브롤을 포함한다.

대표도



(72) 발명자

김동수

대전 서구 월평동 누리아파트 106동 802호

김광영

경남 창원시 반림동 18번지 트리비앙아파트 208동
704호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 OD0130

부처명 산업기술연구회

연구사업명 기관협동연구사업

연구과제명 용액기반형 초저가 나노박막 태양전지 연속 프린팅 생산시스템 개발

주관기관 한국기계연구원

연구기간 2009년 1월 1일 ~ 2009년 12월 31일

특허청구의 범위

청구항 1

패턴용 필름을 연속적으로 공급하는 제1 공급롤;

상기 제1 공급롤에서 공급되는 상기 패턴용 필름을 양면에서 가압하여 상기 패턴용 필름에 제1 패턴을 각인하여 패턴된 제판을 형성하는 히팅롤과 제1 서브롤;

상기 패턴용 필름에 각인할 원본 패턴을 구비하여 상기 히팅롤의 표면에 장착되는 임프린팅 마스크;

상기 패턴된 제판을 회수하는 제1 회수롤;

상기 패턴된 제판에 각인된 상기 제1 패턴에 잉크를 묻히는 잉킹회전롤;

상기 패턴된 제판에서 잉크를 상기 제1 패턴의 오목 부분에 잉킹 시키거나 볼록 부분의 잔여 잉크를 제거하여 제2 패턴을 형성하는 닥터 블레이드;

상기 잉킹회전롤 반대측에서 상기 패턴된 제판을 가압하여 상기 패턴된 제판으로부터 잉크를 전이 받아 제3 패턴을 형성하는 블랭킷롤; 및

상기 블랭킷롤 반대측에서 공급되는 인쇄용 필름을 가압하여 상기 블랭킷롤의 제3 패턴을 상기 인쇄용 필름에 인쇄하여 제4 패턴을 형성하는 제2 서브롤을 포함하는 열형 롤 임프린팅과 패턴된 제판을 이용하는 인쇄장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 패턴용 필름 및 상기 패턴된 제판의 이송 방향을 따라, 상기 히팅롤 및 상기 제1 서브롤의 후방에 구비되어, 상기 제1 패턴이 각인된 상기 패턴된 제판을 냉각시키는 냉각장치를 더 포함하는 열형 롤 임프린팅과 패턴된 제판을 이용하는 인쇄장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 인쇄용 필름의 이송 방향을 따라, 상기 제2 서브롤의 후방에 배치되어 상기 인쇄용 필름을 공급하는 제2 공급롤과,

상기 제2 서브롤의 전방에 배치되어 상기 제3 패턴이 전이된 상기 인쇄용 필름을 회수하는 제2 회수롤을 더 포함하는 열형 롤 임프린팅과 패턴된 제판을 이용하는 인쇄장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 제2 서브롤과 상기 제2 회수롤 사이에 배치되어, 상기 제3 패턴이 전이되어 상기 제4 패턴을 형성한 상기 인쇄용 필름을 건조 및 경화시키는 드라이 챔버를 더 포함하는 열형 롤 임프린팅과 패턴된 제판을 이용하는 인쇄장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 패턴용 필름, 상기 패턴된 제판 및 상기 인쇄용 필름은, 플라스틱 계열의 필름으로 형성되는 열형 롤 임프린팅과 패턴된 제판을 이용하는 인쇄장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 패턴용 필름, 상기 패턴된 제판 및 상기 인쇄용 필름은, PC, PEN 및 PET 필름 중 하나로 형성되는 열형 롤

임프린팅과 패턴된 제판을 이용하는 인쇄장치.

청구항 7

공급되는 합성수지재의 패턴용 플레이트를 양면에서 가압하여 상기 패턴용 플레이트에 제1 패턴을 각인하여 패턴된 제판을 형성하는 히팅롤과 서브롤;

상기 패턴용 플레이트에 각인할 원본 패턴을 구비하여 상기 히팅롤의 표면에 장착되는 임프린팅 마스크;

상기 패턴된 제판에 각인된 상기 제1 패턴에 잉킹하는 디스펜서;

상기 패턴된 제판에서 잉크를 상기 제1 패턴의 오목 부분에 잉킹 시키거나 볼록 부분의잔여 잉크를 제거하여 제2 패턴을 형성하는 닥터 블레이드;

상기 패턴된 제판을 가압하여 상기 패턴된 제판으로부터 잉크를 전이 받아 제3 패턴을 형성하는 블랭킷롤; 및

상기 블랭킷롤 반대측에서 공급되는 인쇄용 플레이트를 가압하여 상기 블랭킷롤의 제3 패턴을 상기 인쇄용 플레이트에 인쇄하여 제4 패턴을 형성하는 제2 서브롤을 포함하는 열형 롤 임프린팅과 패턴된 제판을 이용하는 인쇄장치.

청구항 8

공급되는 합성수지재의 패턴용 플레이트를 양면에서 가압하여 상기 패턴용 플레이트에 제1 패턴을 각인하여 패턴된 제판을 형성하는 히팅롤과 서브롤;

상기 패턴용 플레이트에 각인할 원본 패턴을 구비하여 상기 히팅롤의 표면에 장착되는 임프린팅 마스크;

상기 제1 패턴이 각인된 상기 패턴된 제판을 표면에 장착하여 상기 제1 패턴에 잉크를 묻히는 잉킹회전롤;

상기 패턴된 제판에서 잉크를 상기 제1 패턴의 오목 부분에 잉킹 시키거나 볼록 부분의잔여 잉크를 제거하여 제2 패턴을 형성하는 닥터 블레이드;

상기 잉킹회전롤 반대측에서 상기 패턴된 제판을 가압하여 상기 패턴된 제판으로부터 잉크를 전이 받아 제3 패턴을 형성하는 블랭킷롤; 및

상기 블랭킷롤 반대측에서 공급되는 인쇄용 필름을 가압하여 상기 블랭킷롤의 상기 제3 패턴을 상기 인쇄용 필름에 인쇄하여 제4 패턴을 형성하는 제2 서브롤을 포함하는 열형 롤 임프린팅과 패턴된 제판을 이용하는 인쇄장치.

청구항 9

마이크로 채널용 필름을 연속적으로 공급하는 공급롤;

상기 공급롤에서 공급되는 상기 마이크로 채널용 필름을 양면에서 가압하여 상기 마이크로 채널용 필름에 마이크로 채널을 각인하여 마이크로 채널이 형성된 필름을 형성하는 히팅롤과 제1 서브롤;

상기 마이크로 채널용 필름에 각인할 원본 패턴을 구비하여 상기 히팅롤의 표면에 장착되는 임프린팅 마스크;

상기 마이크로 채널이 형성된 필름의 상기 마이크로 채널 측 면에 이중 필름을 공급하여, 일측으로 상기 마이크로 채널이 형성된 필름을 가압하고 다른 일측으로 상기 이중 필름을 가압하여 서로 라미네이팅 하는 라미네이팅 롤과 제2 서브롤; 및

라미네이팅 된 상기 마이크로 채널이 형성된 필름과 상기 이중 필름을 회수하는 회수롤을 포함하는 마이크로 유체 센서용 필름 라미네이팅 장치.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 마이크로 채널이 형성된 필름의 이송 방향을 따라, 상기 히팅롤 및 상기 제1 서브롤의 후방에 구비되어, 상기 마이크로 채널이 형성된 필름을 냉각시키는 냉각장치를 더 포함하는 마이크로 유체소자 및 센서용 라미네이팅 장치.

청구항 11

제9 항에 있어서,

상기 마이크로 채널이 형성된 필름의 이송 방향을 따라, 상기 히팅롤 및 상기 제1 서브롤의 후방에 구비되어, 상기 마이크로 채널이 형성된 필름을 편칭 하는 편칭장치를 더 포함하는 마이크로 유체소자 및 센서용 라미네이팅 장치.

청구항 12

미세한 원본 패턴을 가지는 임프린팅 마스크를 제작하는 제10 단계;

상기 임프린팅 마스크를 장착한 열형 롤 임프린팅 장비로 공급되는 패턴용 필름을 열 가압하여 상기 원본 패턴에 대응하는 제1 패턴을 형성하여 패턴된 제판을 형성하는 제20 단계;

상기 패턴된 제판에 각인된 상기 제1 패턴에 롤투롤 프린팅 장비로 잉크를 묻히는 제30 단계;

상기 패턴된 제판에 잉크를 상기 제1 패턴의 오목 부분에 잉킹 시키거나 볼록 부분의 잔여 잉크를 제거하여 제2 패턴을 형성하는 제40 단계;

상기 패턴된 제판에 블랭킷롤을 가압하여 상기 패턴된 제판으로부터 상기 제2 패턴의 잉크를 전이 받아 블랭킷롤에 제3 패턴을 형성하는 제50 단계; 및

상기 블랭킷롤에 공급되는 인쇄용 필름을 가압하여 상기 제3 패턴을 상기 인쇄용 필름에 인쇄하여 제4 패턴을 형성하는 제60 단계를 포함하는 인쇄방법.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 제10 단계는,

전주도금으로 상기 임프린팅 마스크를 제작하는 인쇄방법.

청구항 14

제12 항에 있어서,

상기 제20 단계는,

상기 제1 패턴이 형성된 제판을 냉각시키는 냉각단계를 더 포함하는 인쇄방법.

청구항 15

제12 항에 있어서,

상기 제60 단계는,

상기 제3 패턴이 전이되어 제4 패턴을 형성한 상기 인쇄용 필름을 건조 및 경화시키는 건조단계를 더 포함하는 인쇄방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 열형 롤 임프린팅과 패턴된 제판을 이용하는 인쇄장치 및 이를 이용한 인쇄방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 패턴용 필름에 패턴을 각인한 후, 패턴된 제판의 패턴을 이용하여 최종적으로 인쇄하는 열형 롤 임프린팅과 패턴된 제판을 이용하는 인쇄장치 및 이를 이용한 인쇄방법에 관한 것이다.

[0002] 본 발명은 마이크로 유체소자 및 센서용 필름 라미네이팅 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 마이크로 채널 또는 플라스틱을 기반으로 하는 센서용 필름에 패턴을 각인한 후, 마이크로 채널 또는 센서 패턴이 각인된

필름에 이중 필름을 라미네이팅 하는 마이크로 유체소자 및 센서용 필름 라미네이팅 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 일례를 들어 설명하면, 공지의 인쇄 방식은 패턴이 형성된 제판이나 롤을 별도로 만들고, 인쇄장치에 제판이나 롤에 장착한 후, 제판이나 롤에 잉크를 도포하여 패턴을 종이에 전이한다.
- [0004] 이 인쇄장치는 열형 롤 임프린팅(Thermal Roll Imprinting) 장비를 이용하므로 패턴이 각인된 제판을 공정 중에 직접 제작할 수 있고, 후면부에 롤투롤 프린팅(Roll To Roll Printing) 장비를 장착함으로써, 그라비아 오프셋 (gravure offset) 인쇄를 동시에 수행하여, 예를 들면, 플라스틱 기반의 인쇄전자소자를 제작할 수 있다.
- [0005] 그러나 기존의 방법인 기계적 가공 및 레이저 직접 및 간접 노광 방법으로는 제판이나 롤에 10um 이하 또는 수백 나노미터 스케일(nanometer scale)의 패턴을 형성하기가 어렵다. 따라서 임프린팅 장비 또는 롤투롤 프린팅 장비를 이용하는 인쇄장치는 10 μ m 이하 또는 수백 나노미터 스케일의 패턴을 인쇄하거나 수백나노미터 스케일의 전기 및 전자소자를 제작할 수 없다.
- [0006] 또한 공지의 방법으로 인쇄장치에 사용되는 제판이나 롤을 제작하는 경우, 제작 시간이 길어지며, 가격이 비싸진다. 또한 제판이나 롤의 수명이 길지 않은 단점이 있다.
- [0007] 패턴롤을 제작하는 경우, 원기둥 형의 롤에 미세 패턴을 가공을 해야 하므로, 코팅, 기계 및 레이저 가공, 및 에칭과 같은 많은 공정이 소요되고, 이로 인하여, 가공 정밀도가 많이 떨어진다.
- [0008] 제판이나 패턴롤을 사용하여 인쇄 공정을 반복적으로 수행하는 경우, 미세 패턴에 잉크가 남고, 잔여 잉크를 제거하기 위하여 솔벤트를 사용하므로 솔벤트에 의하여 패턴이 손상된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0009] 본 발명의 일 실시예는 10 μ m 이하 또는 수백 나노미터 스케일의 패턴으로 인쇄할 수 있는 열형 롤 임프린팅과 패턴된 제판을 이용하는 인쇄장치 및 이를 이용한 인쇄방법에 관한 것이다.
- [0010] 본 발명의 일 실시예는 10um 이하 또는 수백 나노미터 스케일의 채널을 형성할 수 있는 마이크로 유체소자 및 센서용 필름 라미네이팅 장치에 관한 것이다.

과제 해결수단

- [0011] 본 발명의 일 실시예에 따른 열형 롤 임프린팅과 패턴된 제판을 이용하는 인쇄장치는, 패턴용 필름을 연속적으로 공급하는 제1 공급롤, 상기 제1 공급롤에서 공급되는 상기 패턴용 필름을 양면에서 가압하여 상기 패턴용 필름에 제1 패턴을 각인하여 패턴된 제판을 형성하는 히팅롤과 제1 서브롤, 상기 패턴용 필름에 각인할 원본 패턴을 구비하여 상기 히팅롤의 표면에 장착되는 임프린팅 마스크, 상기 패턴된 제판을 회수하는 제1 회수롤, 상기 패턴된 제판에 각인된 상기 제1 패턴에 잉크를 묻히는 잉킹회전롤, 상기 패턴된 제판에서 잉크를 상기 제1 패턴의 오목 부분에 잉킹 시키거나 볼록 부분의 잔여 잉크를 제거하여 제2 패턴을 형성하는 닥터 블레이드, 상기 잉킹회전롤 반대측에서 상기 패턴된 제판을 가압하여 상기 패턴된 제판으로부터 잉크를 전이 받아 제3 패턴을 형성하는 블랭킷롤, 및 상기 블랭킷롤 반대측에서 공급되는 인쇄용 필름을 가압하여 상기 블랭킷롤의 제3 패턴을 상기 인쇄용 필름에 인쇄하여 제4 패턴을 형성하는 제2 서브롤을 포함한다.
- [0012] 본 발명의 일 실시예의 열형 롤 임프린팅과 패턴된 제판을 이용하는 인쇄장치는, 상기 패턴용 필름 및 상기 패턴된 제판의 이송 방향을 따라, 상기 히팅롤 및 상기 제1 서브롤의 후방에 구비되어, 상기 제1 패턴이 각인된 상기 패턴된 제판을 냉각시키는 냉각장치를 더 포함할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일 실시예의 열형 롤 임프린팅과 패턴된 제판을 이용하는 인쇄장치는, 상기 인쇄용 필름의 이송 방향을 따라, 상기 제2 서브롤의 후방에 배치되어 상기 인쇄용 필름을 공급하는 제2 공급롤과, 상기 제2 서브롤의 전방에 배치되어 상기 제3 패턴이 전이된 상기 인쇄용 필름을 회수하는 제2 회수롤을 더 포함할 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예의 열형 롤 임프린팅과 패턴된 제판을 이용하는 인쇄장치는, 상기 제2 서브롤과 상기 제2 회수롤 사이에 배치되어, 상기 제3 패턴이 전이되어 상기 제4 패턴을 형성한 상기 인쇄용 필름을 건조 및 경화시키는 드라이 챔버를 더 포함할 수 있다.

- [0015] 상기 패턴용 필름, 상기 패턴된 제판 및 상기 인쇄용 필름은, 플라스틱 계열의 필름으로 형성될 수 있다. 상기 패턴용 필름, 상기 패턴된 제판 및 상기 인쇄용 필름은, PC, PEN 및 PET 등의 필름 중 하나로 형성될 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예의 열형 롤 임프린팅과 패턴된 제판을 이용하는 인쇄장치는, 공급되는 합성수지재의 패턴용 플레이트를 양면에서 가압하여 상기 패턴용 플레이트에 제1 패턴을 각인하여 패턴된 제판을 형성하는 히팅롤과 서브롤, 상기 패턴용 플레이트에 각인할 원본 패턴을 구비하여 상기 히팅롤의 표면에 장착되는 임프린팅 마스크, 상기 패턴된 제판에 각인된 상기 제1 패턴에 잉킹하는 디스펜서, 상기 패턴된 제판에서 잉크를 상기 제1 패턴의 오목 부분에 잉킹 시키거나 볼록 부분의 잔여 잉크를 제거하여 제2 패턴을 형성하는 닥터 블레이드, 상기 패턴된 제판을 가압하여 상기 패턴된 제판으로부터 잉크를 전이 받아 제3 패턴을 형성하는 블랭킷롤, 및 상기 블랭킷롤 반대측에서 공급되는 인쇄용 필름을 가압하여 상기 블랭킷롤의 제3 패턴을 상기 인쇄용 필름에 인쇄하여 제4 패턴을 형성하는 제2 서브롤을 포함한다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예의 열형 롤 임프린팅과 패턴된 제판을 이용하는 인쇄장치는, 공급되는 합성수지재의 패턴용 플레이트를 양면에서 가압하여 상기 패턴용 플레이트에 제1 패턴을 각인하여 패턴된 제판을 형성하는 히팅롤과 서브롤, 상기 패턴용 플레이트에 각인할 원본 패턴을 구비하여 상기 히팅롤의 표면에 장착되는 임프린팅 마스크, 상기 제1 패턴이 각인된 상기 패턴된 제판을 표면에 장착하여 상기 제1 패턴에 잉크를 묻히는 잉킹회전롤, 상기 패턴된 제판에서 잉크를 상기 제1 패턴의 오목 부분에 잉킹 시키거나 볼록 부분의 잔여 잉크를 제거하여 제2 패턴을 형성하는 닥터 블레이드, 상기 잉킹회전롤 반대측에서 상기 패턴된 제판을 가압하여 상기 패턴된 제판으로부터 잉크를 전이 받아 제3 패턴을 형성하는 블랭킷롤, 및 상기 블랭킷롤 반대측에서 공급되는 인쇄용 필름을 가압하여 상기 블랭킷롤의 상기 제3 패턴을 상기 인쇄용 필름에 인쇄하여 제4 패턴 형성하는 제2 서브롤을 포함할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로 유체 센서용 필름 라미네이팅 장치는, 마이크로 채널용 필름을 연속적으로 공급하는 공급롤, 상기 공급롤에서 공급되는 상기 마이크로 채널용 필름을 양면에서 가압하여 상기 마이크로 채널용 필름에 마이크로 채널을 각인하여 마이크로 채널이 형성된 필름을 형성하는 히팅롤과 제1 서브롤, 상기 마이크로 채널용 필름에 각인할 원본 패턴을 구비하여 상기 히팅롤의 표면에 장착되는 임프린팅 마스크, 상기 마이크로 채널이 형성된 필름의 상기 마이크로 채널 측 면에 이중 필름을 공급하여, 일측으로 상기 마이크로 채널이 형성된 필름을 가압하고 다른 일측으로 상기 이중 필름을 가압하여 서로 라미네이팅 하는 라미네이팅 롤과 제2 서브롤, 및 라미네이팅 된 상기 마이크로 채널이 형성된 필름과 상기 이중 필름을 회수하는 회수롤을 포함한다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로 유체소자 및 센서용 필름 라미네이팅 장치는, 상기 마이크로 채널이 형성된 필름의 이송 방향을 따라, 상기 히팅롤 및 상기 제1 서브롤의 후방에 구비되어, 상기 마이크로 채널이 형성된 필름을 냉각시키는 냉각장치를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로 유체소자 및 센서용 필름 라미네이팅 장치는, 상기 마이크로 채널이 형성된 필름의 이송 방향을 따라, 상기 히팅롤 및 상기 제1 서브롤의 후방에 구비되어, 상기 마이크로 채널이 형성된 필름을 편칭 하는 편칭장치를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 일 실시예의 인쇄방법은, 미세한 원본 패턴을 가지는 임프린팅 마스크를 제작하는 제10 단계, 상기 임프린팅 마스크를 장착한 열형 롤 임프린팅 장비로 공급되는 패턴용 필름을 열 가압하여 상기 원본 패턴에 대응하는 제1 패턴을 형성하여 패턴된 제판을 형성하는 제20 단계, 상기 패턴된 제판에 각인된 상기 제1 패턴에 롤투롤 프린팅 장비로 잉킹하는 제30 단계, 상기 패턴된 제판에 잉크를 상기 제1 패턴의 오목 부분에 잉킹 시키거나 볼록 부분의 잔여 잉크를 제거하여 제2 패턴을 형성하는 제40 단계, 상기 패턴된 제판에 블랭킷롤을 가압하여 상기 패턴된 제판으로부터 제2 패턴의 잉크를 전이 받아 블랭킷롤에 제3 패턴을 형성하는 제50 단계, 및 상기 블랭킷롤에 공급되는 인쇄용 필름을 가압하여 상기 제3 패턴을 상기 인쇄용 필름에 인쇄하여 제4 패턴을 형성하는 제60 단계를 포함한다.
- [0022] 상기 제10 단계는, 전주도금으로 상기 임프린팅 마스크를 제작할 수 있다.
- [0023] 상기 제20 단계는, 상기 제1 패턴이 각인된 상기 패턴된 제판을 냉각시키는 냉각단계를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 제60 단계는, 상기 제3 패턴이 전이되어 제4 패턴을 형성한 상기 인쇄용 필름을 건조 및 경화시키는 건조 단계를 더 포함할 수 있다.

효과

[0025] 이와 같이 본 발명의 일 실시예는, 원본 패턴을 구비한 임프린팅 마스크를 이용하여 패턴용 필름에 제1 패턴을 각인하고, 신규로 생성되는 패턴된 제판을 롤투롤 방법으로 최종 인쇄하며, 또한 임프린팅 마스크를 이용하여 패턴용 플레이트에 제1 패턴을 각인하고 신규로 생성되는 패턴된 제판을 롤투플레이트(Roll To Plate) 또는 롤투롤 방법으로 최종 인쇄할 수 있게 한다.

[0026] 본 발명의 일 실시예는 전주도금으로 제작되고 유연성을 가지는 임프린팅 마스크를 히팅롤에 장착하므로 인쇄에 사용되는 패턴용 필름에 10 μ m 이하 또는 수백 나노미터 스케일의 제1 패턴을 각인하여 패턴된 제판의 형성을 가능하게 한다. 즉 임프린팅 마스크는 대상물에 10 μ m 이하 또는 수백 나노미터 스케일의 패턴이나 소자들을 각인할 수 있게 한다.

[0027] 또한 본 발명의 일 실시예는 전주도금으로 제작된 임프린팅 마스크를 사용하여 마이크로 채널용 필름에 마이크로 채널을 각인하고, 마이크로 채널이 형성된 필름에 이중 필름을 라미네이팅 하므로 나노미터 스케일의 마이크로 채널을 가지는, 예를 들면, 마이크로 유체소자 및 센서용 필름을 라미네이팅 할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0028] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.

[0029] 도1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 열형 롤 임프린팅과 패턴된 제판을 이용하는 인쇄장치의 구성도이다. 도1을 참조하면, 제1 실시예의 열형 롤 임프린팅과 패턴된 제판을 이용하는 인쇄장치(이하, "인쇄장치"라 한다)는 크게 구분하면, 패턴용 필름(F1)에 제1 패턴(P1)을 패턴닝, 보다 구체적으로는 제1 패턴(P1)을 각인하는 열형 롤 임프린팅(thermal roll imprinting) 장비(110)와, 제1 패턴(P1)이 각인된 패턴된 제판(PF1)의 제1 패턴(P1)에 잉킹(inking)하여 순차적으로 제2, 제3 패턴(P2, P3)으로 전이하고 인쇄용 필름(F2)에 제4 패턴(P4)을 최종적으로 형성하는 롤투롤 프린팅(roll to roll printing) 장비(120)를 포함한다. 본 명세서 전체에서 "패턴된(patterned)"이라는 의미는 "각인된(imprinted)"의 의미를 포함한다.

[0030] 열형 롤 임프린팅 장비(110)는 패턴용 필름(F1)을 공급하고 패턴된 제판(PF1)을 회수하여, 패턴된 제판(PF1)을 이송하는 제1 공급롤(R11)과 제1 회수롤(R12), 패턴용 필름(F1)에 제1 패턴(P1)을 각인하도록 패턴용 필름(F1)의 양면을 지지하는 히팅롤(R21)과 제1 서브롤(R22), 및 히팅롤(R21)에 장착되는 임프린팅 마스크(imprinting mask)(M)를 포함한다.

[0031] 제1 공급롤(R11)과 제1 회수롤(R12)은 회전 구동되어, 띠 상으로 형성되는 패턴용 필름(F1)을 공급하고 패턴된 제판(PF1)을 회수하면서 패턴용 필름(F1) 및 패턴된 제판(PF1)에 설정된 장력을 유지하면서 설정된 이송 속도를 제공한다. 제1 공급롤(R11)과 제1 회수롤(R12) 사이에는 패턴용 필름(F1) 및 패턴된 제판(PF1)을 지지하거나 패턴된 제판(PF1)의 이송 방향을 전환시키는 하나 이상의 지지롤들(R13)이 구비된다.

[0032] 히팅롤(R21)과 제1 서브롤(R22)은 회전 구동되어, 서로의 사이로 이송되는 패턴용 필름(F1)에 설정된 온도와 압력을 가하여, 임프린팅 마스크(M)에 형성되어 있는 원본 패턴으로 패턴용 필름(F1)에 제1 패턴(P1)을 각인하여, 패턴된 제판(PF1)을 형성한다. 히팅롤(R21)은 패턴용 필름(F1)에 열을 가하고, 제1 서브롤(R22)은 패턴용 필름(F1)을 가압한다. 따라서 패턴용 필름(F1)은 신규한 패턴된 제판(PF1)으로 형성된다. 패턴된 제판(PF1)에 형성된 제1 패턴(P1)은 임프린팅 마스크(M)의 원본 패턴에 따라 마이크로미터 또는 나노미터 스케일로 형성된다.

[0033] 임프린팅 마스크(M)는 전주도금에 의하여 마이크로미터 또는 나노미터 스케일의 미세 패턴을 가진다. 알려진 바와 같이, 전주도금(electroforming)은 박리피막을 부여한 모형에 금속을 전착시킨 후, 그 전착금속을 분리하여 모형 표면과 반대 요철의 제품을 얻든가, 그 전착금속 표면에 다시 분리피막 처리를 하여 금속을 전착시켜서 분리하면, 최초의 모형과 같은 요철을 가지는 제품을 얻는 방법으로써, 전기도금이 가능한 금속이나 합금을 전주 대상으로 하다. 전주도금은 복잡하거나 미세한 패턴의 형성에 효과적이다. 제1 실시예에 적용되는 임프린팅 마스크(M)는 이와 같은 전주도금으로 원본 패턴을 마이크로미터 또는 나노미터 스케일로 형성할 수 있다.

[0034] 히팅롤(R21)과 임프린팅 마스크(M)가 서로 분리 제작되어 결합 장착되므로 원본 패턴을 임프린팅 마스크(M)에 전주도금으로 형성할 수 있게 된다. 또한 임프린팅 마스크(M)의 원본 패턴에 잉킹하는 것이 아니라 임프린팅 마스크(M)로 패턴용 필름(F1)에 신규한 제1 패턴(P1)을 연속적으로 형성하여 패턴된 제판(PF1)을 연속적으로 형성

하고, 이 패턴된 제판(PF1)에 잉킹한다. 따라서 패턴된 제판(PF1)에 형성되는 제1 패턴(P1)은 1회만 잉킹되어 전이되므로 다음 전이를 위하여 사용된 제1 패턴(P1)을 세정하는 세정 공정이 제거된다.

- [0035] 한편, 열형 롤 임프린팅 장비(110)는 회전 구동되는 히팅롤(R21)과 제1 서브롤(R22) 사이를 통과하면서 제1 패턴(P1)이 각인되면서 가열된 패턴된 제판(PF1)을 냉각시키는 냉각장치(111)를 더 포함한다.
- [0036] 냉각장치(111)는 패턴된 제판(PF1)의 이송 방향을 따라, 히팅롤(R21)과 제1 서브롤(R22)의 후방에 구비된다. 가열된 패턴된 제판(PF1)을 냉각시켜, 패턴된 제판(PF1)의 수축과 팽창을 최소화하여 제1 패턴(P1)의 형상을 유지시킨다.
- [0037] 롤투롤 프린팅 장비(120)는 패턴된 제판(PF1)의 제1 패턴(P1)에 잉킹(inking)하여, 인쇄용 필름(F2)에 제4 패턴(P4)을 최종적으로 형성하도록 구성된다. 롤투롤 프린팅 장비(120)는 잉킹회전롤 (R31), 닥터 블레이드(doctor blade)(121), 블랭킷롤(branket roll)(R32) 및 제2 서브롤(R33)을 포함한다.
- [0038] 잉킹회전롤(R31)은 회전 구동되어 패턴된 제판(PF1)에 각인된 제1 패턴(P1)에 잉킹을 묻히도록 패턴된 제판(PF1)을 감아 경유시키며 제1 회수롤(R12)의 전방에 설치된다. 또한 경유하는 패턴된 제판(PF1)이 잉크를 담고 있는 잉크조(122)를 경유시키도록 잉킹회전롤(R31)은 부분적으로 잉크조(122)에 잠기는 상태로 설치된다. 따라서 제1 공급롤(R11)과 제1 회수롤(R12) 및 잉킹회전롤(R31)이 회전 구동됨에 따라 패턴된 제판(PF1)은 제1 패턴(P1)에 잉크를 묻힌다.
- [0039] 닥터 블레이드(121)는 패턴된 제판(PF1)에서 잉크를 제1 패턴(P1)의 오목 부분에 잉킹시키거나 볼록 부분의 잔여 잉크를 제거하여 제2 패턴(P2)을 형성하도록 설치된다. 즉 닥터 블레이드(121)는 잉킹회전롤(R31)의 맞은 편에서 적어도 패턴된 제판(PF1)을 가압하도록 패턴된 제판(PF1) 및 잉킹회전롤(R31)의 폭에 대응하여 설치된다.
- [0040] 블랭킷롤(R32)은 회전 구동되어, 잉킹회전롤(R31)의 반대측에서 패턴된 제판(PF1)을 가압하여, 즉 제1 패턴(P1)에 잉킹된 패턴된 제판(PF1)의 양면을 잉킹회전롤(R31)과 함께 가압하여, 패턴된 제판(PF1)으로부터 제2 패턴(P2)의 잉크를 전이 받는다. 즉 블랭킷롤(R32)에 제3 패턴(P3)이 형성된다.
- [0041] 편의상, 본 명세서에서 임프린팅 마스크(M)의 원본 패턴에서 전이된 패턴들을 전이된 순서에 따라 제1, 제2, 제3, 제4 패턴(P1, P2, P3, P4)으로 기재한다. 제1 패턴(P1)의 잉크를 제2 패턴(P2)으로 전이한 패턴된 제판(PF1)은 이송되어 제1 회수롤(R12)에 감기어 회수된다.
- [0042] 제2 서브롤(R33)은 회전 구동되어, 블랭킷롤(R32)의 반대측에서 공급되는 띠 상의 인쇄용 필름(F2)을 가압하여, 즉 패턴된 제판(PF1)과 분리되어 별도로 공급되는 인쇄용 필름(F2)을 블랭킷롤(R32)과 함께 가압하여, 블랭킷롤(R32)의 제3 패턴(P3)을 인쇄용 필름(F2)에 인쇄한다. 즉 인쇄용 필름(F2)에 제4 패턴(P4)이 형성된다.
- [0043] 롤투롤 프린팅 장비(120)는 인쇄용 필름(F2)을 이송하는 제2 공급롤(R41)과 제2 회수롤(R42)을 더 포함할 수 있다. 제2 공급롤(R41)과 제2 회수롤(R42)은 회전 구동되어, 띠 상으로 형성되는 인쇄용 필름(F2)을 공급하면서 인쇄용 필름(F2)에 설정된 장력을 유지하면서 설정된 이송 속도를 제공한다. 제2 공급롤(R41)과 제2 회수롤(R42) 사이에는 인쇄용 필름(F2)을 지지하거나 인쇄용 필름(F2)의 이송 방향을 전환시키는 하나 이상의 지지롤들(R43)이 구비된다.
- [0044] 이를 위하여, 제2 공급롤(R41)은 인쇄용 필름(F2)의 이송 방향을 따라, 제2 서브롤(R33)의 후방에 배치되어 인쇄용 필름(F2)을 공급하고, 제2 회수롤(R42)은 인쇄용 필름(F2)의 이송 방향을 따라, 제2 서브롤(R33)의 전방에 배치되어 인쇄용 필름(F2)을 회수한다.
- [0045] 한편, 롤투롤 프린팅 장비(120)는 블랭킷롤(R32)과 제2 서브롤(R33) 사이를 통과하는 인쇄용 필름(F2) 및 이에 전이된 제4 패턴(P4)을 건조 및 경화시키는 드라이 챔버(132)를 더 포함한다. 드라이 챔버(132)는 인쇄용 필름(F2)의 이송 방향을 따라, 제2 서브롤(R33)과 제2 회수롤(R42) 사이에 배치된다. 즉 제4 패턴(P4)이 인쇄된 인쇄용 필름(F2)은 건조 및 경화된다.
- [0046] 결국, 임프린팅 마스크(M)의 원본 패턴은 패턴용 필름(F1)에 제1 패턴(P1)으로 각인되어 패턴된 제판(PF1)을 형성하고, 패턴된 제판(PF1)과 잉킹회전롤(R31) 및 블랭킷롤(R32)을 통한 제2 패턴(P2), 제2 서브롤(R33)의 제3 패턴(P3)을 경유하여, 인쇄용 필름(F2)에 제4 패턴(P4)으로 인쇄된다.
- [0047] 패턴용 필름(F1), 패턴된 제판(PF1) 및 인쇄용 필름(F2)은 플라스틱 계열의 필름으로 형성될 수 있다. 예를 들면, 패턴용 필름(F1), 패턴된 제판(PF1) 및 인쇄용 필름(F2)은 히팅롤(R21)의 가열과 제1 서브롤(R22)의 가압에 의하여, 임프린팅 마스크(M)의 원본 패턴에서 제1 패턴(P1)으로 각인되도록 PC(polycarbonate),

PEN(polyethylenaphthalate) 또는 PET(polyethyleneterephthalate)로 형성될 수 있다.

- [0048] 제1 패턴(P1)이 형성된 패턴된 제판(PF1)은 종래의 패턴롤이나 제판을 제작하는 것에 비하여, 소요 시간, 및 제작 비용을 저감시킨다. 패턴된 제판(PF1)은 연속적으로 신규 생산되므로 종래의 패턴롤이나 제판에 비하여 수명 단축이 없다. 임프린팅 마스크(M)는 반영구적 전주도금 마스크를 사용하므로 미세 패턴을 가지는 플라스틱 제판을 대량으로 생산할 수 있다.
- [0049] 패턴된 제판(PF1)은 유연성을 가지므로 롤투롤 프린팅 장비(120)(도1 참조) 또는 롤투플레이트 프린팅 장비(220)(도2 참조)에 다양하게 적용될 수 있다. 패턴용 필름(F1)은 계속 신규로 제1 패턴(P1)이 각인된 패턴된 제판(PF1)을 형성하고, 패턴된 제판(PF1)은 각 패턴 당 1회 인쇄 후 회수되므로 지속적으로 깨끗한 제1 패턴(P1)을 공급한다. 즉 세정 공정이 제거되고, 세정 솔벤트에 의한 패턴의 손상이 방지된다.
- [0050] 이와 같은 제1 실시예의 인쇄장치는 MEMS(Microelectromechanical systems), NEMS(Nanoelectromechanical systems), 바이오칩(Bio chip) 및 의료 센서(Medical sensor) 등과 같이 다양하게 응용될 수 있다. 이하 본 발명의 다양한 실시예들에 대하여 설명하며, 제1 실시예와 비교하여 동일한 부분에 대한 설명을 생략한다.
- [0051] 도2는 본 발명의 제2 실시예에 따른 열형 롤 임프린팅과 패턴된 제판을 이용하는 인쇄장치에서, 패턴용 플레이트에 제1 패턴을 각인하는 열형 롤 임프린팅 장비의 구성도이고, 도3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 열형 롤 임프린팅과 패턴된 제판을 이용하는 인쇄장치에서, 패턴된 제판을 사용하여 인쇄하는 롤투플레이트 프린팅 장비의 구성 및 인쇄 공정도이다.
- [0052] 제1 실시예는 임프린팅 마스크(M)의 원본 패턴을 패턴용 필름(F1)에 각인하여, 패턴된 제판(PF1)을 이용하여 롤투롤 프린팅 방법으로 인쇄용 필름(F2)에 패턴을 인쇄한다.
- [0053] 이에 비하여, 제2 실시예는 임프린팅 마스크(M)의 원본 패턴을 패턴용 플레이트(PL1)에 각인하여 패턴된 제판(PPL1)을 형성하고(도2 참조), 이 패턴된 제판(PPL1)을 이용하여 롤투플레이트 프린팅(roll to roll printing) 방법으로 인쇄용 플레이트(PL2)에 패턴을 인쇄한다(도3 참조). 즉 제1 실시예에서 롤투롤 프린팅 장비(120)는 제2 실시예에서 롤투플레이트 프린팅 장비(220)로 대체될 수 있다.
- [0054] 도2를 참조하면, 열형 롤 임프린팅 장비(210)에서, 히팅롤(R21)과 제1 서브롤(R22)은 공급되는 합성수지재의 패턴용 플레이트(PL1)를 양면에서 가압하여 제1 패턴(P1)을 각인하여 패턴된 제판(PPL1)을 형성한다. 즉 제1 패턴(P1)이 형성된 패턴된 제판(PPL1)을 제작한다. 제1 패턴(P1)은 선폭 10 μ m이고, 높이가 nm이므로 인쇄전자소자(printed electronics element)로 다양하게 응용될 수 있다.
- [0055] 제1 실시예의 롤투롤 프린팅 장비(120)에서는 잉크조(122)가 사용되었는데, 제2 실시예의 롤투플레이트 프린팅 장비(220)에서는 디스펜서(222)로 대체된다. 도3을 참조하면, 롤투플레이트 프린팅 장비(220)는 패턴된 제판(PPL1)에 각인된 제1 패턴에 잉킹하는 디스펜서(222)를 구비한다. 디스펜서(222)는 패턴된 제판(PPL1)에 잉크를 공급한다(a).
- [0056] 닥터 블레이드(121)는 패턴된 제판(PPL1)에서 잉크를 제1 패턴(P1)의 오목 부분에 잉킹 시키거나 볼록 부분의 잔여 잉크를 제거하여 제2 패턴(P2)을 형성한다(도3의 b). 블랭킷롤(R32)은 패턴된 제판(PPL1)를 가압하여 패턴된 제판(PPL1)으로부터 잉크를 전이 받아 제3 패턴(P3)을 형성한다. 이어서, 제2 서브롤(R33)은 블랭킷롤(R32) 반대측에서 공급되는 인쇄용 플레이트(PL2)를 가압하여 블랭킷롤(R32)의 제3 패턴(P3)을 인쇄용 플레이트(PL2)에 인쇄하여 제4 패턴(P4)으로 형성한다(도3의 c).
- [0057] 도4는 본 발명의 제3 실시예에 따른 열형 롤 임프린팅과 패턴된 제판을 이용하는 인쇄장치에서, 패턴된 제판을 사용하여 인쇄하는 롤투롤 프린팅 장비의 구성도이다.
- [0058] 제3 실시예는 제2 실시예와 같이 열형 롤 임프린팅 장비(210)로 패턴용 플레이트(PL1)에 제1 패턴(P1)을 각인하여 패턴된 제판(PL3)을 형성하고, 이 패턴된 제판(PL3)의 유연성을 이용하여 제1 실시예의 롤투롤 프린팅 장비(120)에 적용하는 구성을 형성한다.
- [0059] 열형 롤 임프린팅 장비(210)에서 제작된 패턴된 제판(PL3)는 잉킹회전롤(R31)의 표면에 장착된다. 잉킹회전롤(R31)은 회전 구동되어 잉크조(122) 내의 잉크를 패턴된 제판(PL3)의 제1 패턴(P1)에 묻힌다.
- [0060] 도5는 본 발명의 제1 내지 제3 실시예의 열형 롤 임프린팅 장비를 사용하여, 마이크로 채널용 필름에 마이크로 채널을 형성한 후, 마이크로 채널이 형성된 필름에 이중 필름을 라미네이팅 하는 제4 실시예의 구성도이다. 제4 실시예는 제1 내지 제3 실시예에 공통적으로 적용된 열형 롤 임프린팅 장비(110)를 적용하는 점에서 공통점을

가진다.

- [0061] 제1 실시예와 제4 실시예를 비교하면, 제1 실시예는 제1 공급롤(R11)과 제1 회수롤(R12)로 패턴용 필름(F1) 및 패턴된 제판(PF1)을 이송한다. 이에 비하여, 제4 실시예는 공급롤(R41)과 회수롤(R42)로 마이크로 채널용 필름(F41) 및 마이크로 채널이 형성된 필름(PF41)을 이송하고, 또한 회수롤(R42)은 라미네이팅 된 마이크로 채널이 형성된 필름(PF41)과 이중 필름(F42)를 회수한다. 이중 필름(F42)은 별도로 구비되는 공급롤(R53)에서 공급된다.
- [0062] 제1 실시예는 히팅롤(R21)과 제1 서브롤(R22)로 패턴용 필름(F1)에 제1 패턴(P1)을 각인하여, 패턴된 제판(PF1)을 형성한다. 이에 비하여, 제4 실시예는 히팅롤(R21)과 제1 서브롤(R22)로 마이크로 채널용 필름(F41)에 패턴, 즉 마이크로 채널(P41)을 각인하여 마이크로 채널이 형성된 필름(PF41)을 형성한다.
- [0063] 제1 실시예는 롤투롤 프린팅 장비(120)를 적용하여 인쇄용 필름(F2)에 제4 패턴(P4)을 인쇄한다. 이에 비하여, 제4 실시예는 열형 라미네이팅 장비(130)를 적용하여 마이크로 채널이 형성된 필름(PF41)에 이중 필름(F42)을 라미네이팅 한다.
- [0064] 즉 라미네이팅 롤(R51)과 제2 서브롤(R52)은 마이크로 채널이 형성된 필름(PF41)의 마이크로 채널(P41) 측 면에 이중 필름(F42)을 공급하여, 일측 제2 서브롤(R52)로 마이크로 채널이 형성된 필름(PF41)을 가압하고 다른 일측 라미네이팅 롤(R51)로 이중 필름(F42)을 가압하여 서로 라미네이팅 한다.
- [0065] 냉각장치(111)는 마이크로 채널용 필름(F41) 및 마이크로 채널이 형성된 필름(PF41)의 이송 방향을 따라, 히팅롤(R21) 및 제1 서브롤(R22)의 후방에 구비되어, 마이크로 채널이 형성된 필름(PF41)을 냉각시켜, 마이크로 채널이 형성된 필름(PF41)의 수축과 팽창을 최소화하여 마이크로 채널(P41)의 형상을 유지시킨다.
- [0066] 편칭장치(113)는 마이크로 채널이 형성된 필름(PF41)의 이송 방향을 따라, 히팅롤(R21) 및 제1 서브롤(R22)의 후방에 구비되어, 패턴(P41)이 각인된 마이크로 채널이 형성된 필름(PF41)을 편칭한다. 또한 편칭장치(113)는 냉각장치(111)의 후방에 배치되어 냉각된 마이크로 채널이 형성된 필름(PF41)을 편칭할 수 있다.
- [0067] 마이크로 채널이 형성된 필름(PF41)과 이중 필름(F42)이 라미네이팅 된 상태에서 마이크로 채널(P41)은 유체를 유동 또는 유체로 충전되는 마이크로 채널(P41)을 형성하게 된다. 이 경우, 편칭장치(113)는 마이크로 채널(P41)에 유체를 주입하도록 마이크로 채널이 형성된 필름(PF41)에 주입구를 형성한다.
- [0068] 열형 롤 임프린팅 장비(110)와 열형 라미네이팅 장비(130)는 종래의 핫엠보싱(hot embossing) 또는 포토리소그래피 공정 등을 이용하지 않고 마이크로 유체 채널의 형성을 용이하게 한다.
- [0069] 히팅롤(R21)은 임프린팅 마스크(M)의 장착 및 탈거를 가능하게 하므로 직경의 대소에 따라 여러 개 및 여러 종류의 패턴, 즉 마이크로 채널(P41)을 동시에 형성할 수 있게 한다.
- [0070] 열형 롤 임프린팅 장비(110)와 열형 라미네이팅 장비(130)를 연속적으로 구비하므로 마이크로 채널용 필름(F41)에 패턴, 즉 마이크로 채널(P41)을 각인하고, 이어서 이중 필름(F42)를 라미네이팅 하므로 연속 공정에 의하여 마이크로 채널(P41)을 완성할 수 있다.
- [0071] 도6은 본 발명의 실시예들에 따른 열형 롤 임프린팅과 패턴된 제판을 이용하는 인쇄장치를 이용한 인쇄방법의 순서도이다. 편의상, 인쇄방법은 제1 실시예의 인쇄장치를 예로 들어 설명한다. 인쇄장치를 설명하면서 인쇄방법에 대하여 대체적으로 설명하였으나 여기서 다시 정리하여 설명한다.
- [0072] 인쇄장치를 이용한 인쇄방법은, 원본 패턴을 가지는 임프린팅 마스크(M)를 제작하는 제10 단계(ST10), 원본 패턴에 대응하는 제1 패턴(P1)을 형성하는 제20 단계(ST20), 1 패턴(P1)이 형성된 패턴된 제판(PF1)에 잉크를 묻히는 제30 단계(ST30), 제1 패턴(P1)에 잉크 하여 제2 패턴(P2)을 형성하는 제40 단계(ST40), 제2 패턴(P2)의 잉크를 전이 받아 제3 패턴(P3)을 형성하는 제50 단계(ST50), 및 제3 패턴(P3)의 잉크를 전이 받아 제4 패턴(P4)을 형성하는 제60 단계(ST60)를 포함한다.
- [0073] 제10 단계(ST10)는 유연성을 가지는 금속이나 금속 합금 플레이트에 전주도금으로 미세한 원본 패턴을 형성하여, 즉 임프린팅 마스크(M)를 제작한다.
- [0074] 제20 단계(ST20)는 임프린팅 마스크(M)를 장착한 열형 롤 임프린팅 장비(110)로 공급되는 패턴용 필름(F1)을 열 가압하여 제1 패턴(P1)을 각인하여 패턴된 제판(PF1)을 형성한다. 제20 단계(ST20)는 제1 패턴(P1)이 각인된 패턴된 제판(PF1)을 냉각시켜 제1 패턴(P1)의 형상을 유지시킨다.

- [0075] 제30 단계(ST30)는 롤투롤 프린팅 장비(120)를 사용하여 패턴된 제판(PF1)에 각인된 제1 패턴(P1)에 잉크를 묻힌다.
- [0076] 제40 단계(ST40)는 닥터 블레이드(121)를 이용하여 패턴된 제판(PF1)에 잉크를 상기 제1 패턴(P1)의 오목 부분에 잉킹 하거나 볼록 부분의 잔여 잉크를 제거하여, 제2 패턴(P2)을 형성한다.
- [0077] 제50 단계(ST50)는 블랭킷롤(R22)을 패턴된 제판(PF1)에 가압하여 상기 패턴된 제판으로부터 제2 패턴(P2)의 잉크를 전이 받아 블랭킷롤(R32)에 제3 패턴(P3)을 형성한다.
- [0078] 제60 단계(ST60)는 제2 서브롤(R33)을 이용하여 블랭킷롤(R32)에 공급되는 인쇄용 필름(F2)을 가압하여 제3 패턴(P3)을 인쇄용 필름(F2)에 인쇄하여 제4 패턴(P4)을 형성한다. 제60 단계(ST60)는 제3 패턴(P3)의 잉크가 전이되어 제4 패턴(P4)을 형성한 인쇄용 필름(F2)을 건조 및 경화시킨다.
- [0079] 이상을 통해 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청 구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

도면의 간단한 설명

- [0080] 도1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 열형 롤 임프린팅과 패턴된 제판을 이용하는 인쇄장치의 구성도이다.
- [0081] 도2는 본 발명의 제2 실시예에 따른 열형 롤 임프린팅과 패턴된 제판을 이용하는 인쇄장치에서, 패턴용 플레이트에 제1 패턴을 각인하는 열형 롤 임프린팅 장비의 구성도이다.
- [0082] 도3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 열형 롤 임프린팅과 패턴된 제판을 이용하는 인쇄장치에서, 패턴된 제판을 사용하여 인쇄하는 롤투롤플레이트 프린팅 장비의 구성 및 인쇄 공정도이다.
- [0083] 도4는 본 발명의 제3 실시예에 따른 열형 롤 임프린팅과 패턴된 제판을 이용하는 인쇄장치에서, 패턴된 제판을 사용하여 인쇄하는 롤투롤 프린팅 장비의 구성도이다.
- [0084] 도5는 본 발명의 제1 내지 제3 실시예의 열형 롤 임프린팅 장비를 사용하여, 마이크로 채널용 필름에 마이크로 채널을 형성한 후, 마이크로 채널이 형성된 필름에 코팅 필름을 라미네이팅 하는 제4 실시예의 구성도이다.
- [0085] 도6은 본 발명의 실시예들에 따른 열형 롤 임프린팅과 패턴된 제판을 이용하는 인쇄장치를 이용한 인쇄방법의 순서도이다.

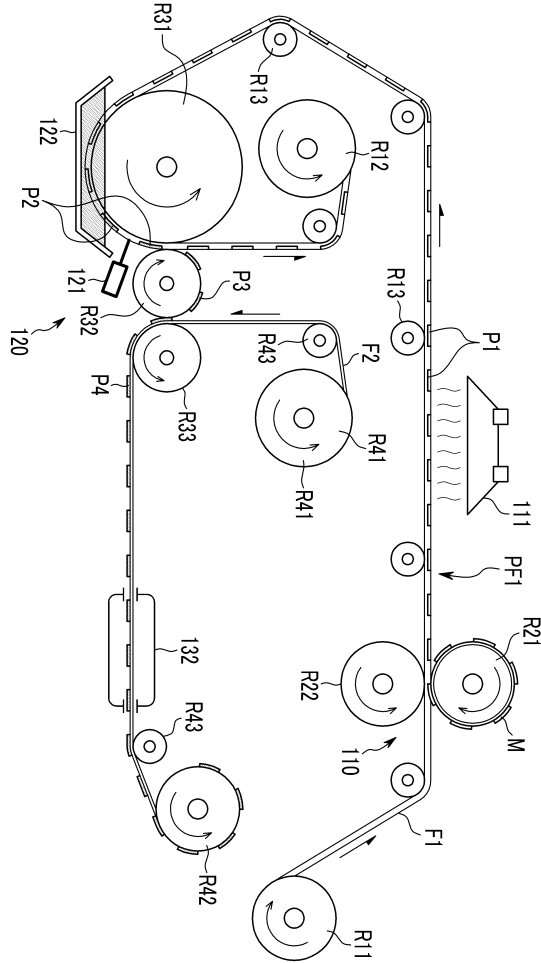
[0086] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

- [0087] 110 : 열형 롤 임프린팅 장비 111 : 냉각장치
- [0088] 113 : 편칭장치 120 : 롤투롤 프린팅 장비
- [0089] 121 : 닥터 블레이드 220 : 롤투롤플레이트 프린팅 장비
- [0090] 222 : 디스펜서 130 : 열형 라미네이팅 장비
- [0091] 132 : 드라이 챔버 F1 : 패턴용 필름
- [0092] F2 : 인쇄용 필름 PF41 : 마이크로 채널이 형성된 필름
- [0093] F42 : 이중 필름 M : 임프린팅 마스크
- [0094] P1, P2, P3, P4 : 제1, 제2, 제3, 제4 패턴 PF1 : 패턴된 제판
- [0095] P41 : 마이크로 채널 PPL1, PL3 : 패턴된 제판
- [0096] PL2 : 인쇄용 플레이트 R11 : 제1 공급롤
- [0097] R12, R42 : 제1, 제2 회수롤 R13, R43 : 지지롤
- [0098] R21 : 히팅롤 R22 : 제1 서브롤
- [0099] R31 : 잉킹회전롤 R32 : 블랭킷롤
- [0100] R33, R52 : 제2 서브롤 R41 : 제2 공급롤

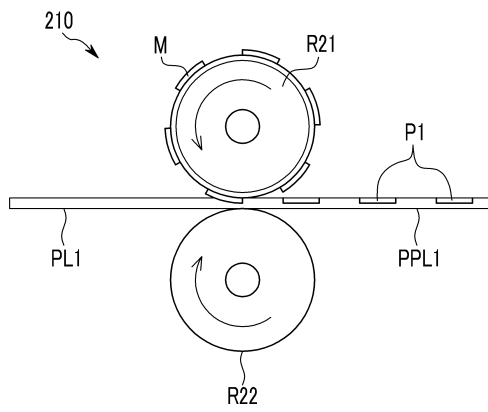
[0101] R51 : 라미네이팅 롤 R53 : 공급롤

도면

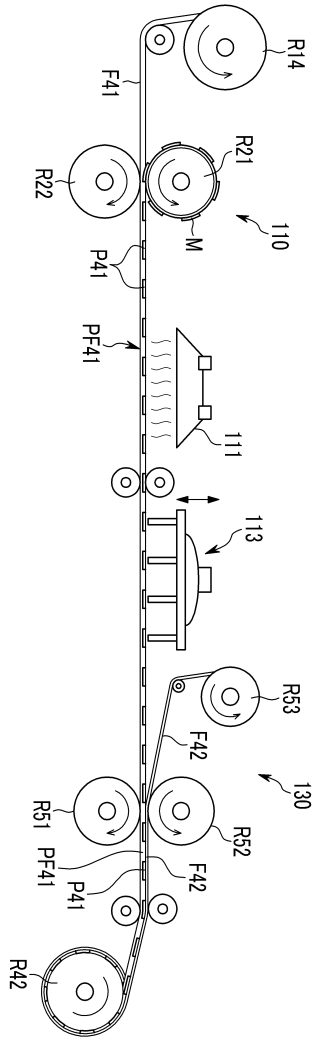
도면1



도면2



도면5



도면6

