



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년08월11일
(11) 등록번호 10-1767803
(24) 등록일자 2017년08월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B41F 9/06 (2006.01) B41F 23/04 (2006.01)
B41F 3/36 (2006.01) B41J 2/005 (2006.01)
B41M 1/10 (2006.01) H05K 3/12 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B41F 9/06 (2013.01)
B41F 23/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-7025747
(22) 출원일자(국제) 2014년03월11일
심사청구일자 2015년09월18일
(85) 번역문제출일자 2015년09월18일
(65) 공개번호 10-2015-0120478
(43) 공개일자 2015년10월27일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2014/056288
(87) 국제공개번호 WO 2014/156608
국제공개일자 2014년10월02일
(30) 우선권주장
JP-P-2013-064498 2013년03월26일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
KR100153260 B1*
KR101180526 B1*
KR1020030034975 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
후지필름 가부시키키가이샤
일본 도쿄도 미나토구 니시 아자부 2초메 26방 3
0고
(72) 발명자
교다마 겐이치
일본 가나가와켄 아시가라카미군 가이세이마치 우
시지마 577번지 후지필름 가부시키키가이샤 나이
(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 이승주

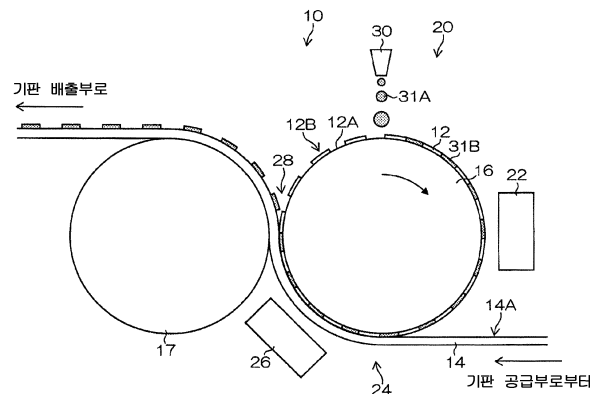
(54) 발명의 명칭 인쇄 장치 및 인쇄 방법

(57) 요약

본 발명은, 오목판을 사용한 인쇄법에 의해 바람직한 미세 패턴을 형성할 수 있는 인쇄 장치 및 인쇄 방법을 제공한다. 본 발명의 일 양태에 관련된 인쇄 장치는, 기관 (14) 에 형성되는 패턴 (31C) 에 대응하는 형상의 오목부 (12A) 가 형성된 인쇄판 (12) 과, 패턴의 재료의 입자를 분산시킨 액체를 인쇄판의 오목부의 내부로 토출

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



시키는 잉킹 처리를 실시하는 잉크젯 헤드 (30) 를 구비하는 잉킹 처리부 (20) 와, 잉킹 처리 후에 인쇄판의 오목부가 형성되는 면에 기관을 접합하는 접합 처리를 실시하는 접합 처리부 (24) 와, 기관을 인쇄판의 오목부가 형성되는 면에 접합시킨 상태에서 오목부의 내부의 액체에 대하여 건조 처리를 실시하여 액체의 유동성을 저하시키는 후건조 처리부 (26) 와, 후건조 처리부에 의한 건조 처리 후에 인쇄판과 기관을 박리시키는 박리 처리부 (28) 를 구비하고 있다.

(52) CPC특허분류

B41F 3/36 (2013.01)

B41J 2/0057 (2013.01)

B41M 1/10 (2013.01)

H05K 3/1275 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기관에 형성되는 패턴에 대응하는 형상의 오목부가 형성된 인쇄판과,

상기 패턴의 재료의 입자를 분산시킨 액체를 상기 인쇄판의 오목부의 내부로 토출시키는 잉킹 처리를 실시하는 잉크젯 헤드를 구비하는 잉킹 처리부와,

상기 인쇄판의 오목부의 내부로 액체가 배치된 상태에서 상기 인쇄판의 상기 오목부가 형성되는 면에 상기 기관을 첩합하는 첩합 처리를 실시하는 첩합 처리부와,

상기 기관을 상기 인쇄판의 상기 오목부가 형성되는 면에 첩합시킨 상태에서 상기 오목부의 내부의 액체에 대하여 건조 처리를 실시하여 상기 액체의 유동성을 저하시키는 건조 처리부와,

상기 건조 처리부에 의한 건조 처리 후에, 상기 인쇄판과 상기 기관을 박리시키는 박리 처리부와,

상기 인쇄판과 상기 잉크젯 헤드를 상대 이동시키는 상대 이동부와,

상기 잉크젯 헤드의 액체 토출을 제어하는 토출 제어부를 구비하고,

상기 토출 제어부는, 상기 상대 이동부에 의한 상기 인쇄판과 상기 잉크젯 헤드의 1 회의 상대 이동에 있어서, 상기 오목부의 내부에 액체를 이산적으로 배치시키고,

상기 상대 이동부에 의한 상기 인쇄판과 상기 잉크젯 헤드의 복수 회의 상대 이동에 의해, 미리 정해진 상기 오목부의 내부에 있어서의 모든 액체의 배치 위치에 대하여 액체를 배치시키는, 인쇄 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 첩합 처리부에 의한 처리 전에 상기 잉킹 처리부에 의한 처리 후의 상기 인쇄판의 상기 오목부로 배치시킨 액체에 건조 처리를 실시하여 당해 건조 처리에 의해 상기 오목부의 내부의 액체의 체적을 감소시키고, 또한 상기 오목부의 내부의 액체의 유동성을 저하시키는 전(前)건조 처리부를 구비한, 인쇄 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 건조 처리부는, 상기 전건조 처리부에 의한 건조 처리 후의 액체의 유동성을 더욱 저하시키는, 인쇄 장치.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 인쇄판의 상기 오목부의 내부에 배치되는 액체의 상기 건조 처리 후의 두께가 0.5 마이크로미터 이상 3.0 마이크로미터 이하인 경우에, 상기 인쇄판의 상기 오목부의 내부는 사용되는 액체에 대한 접촉각이 100 도 이상인, 인쇄 장치.

청구항 5

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 인쇄판의 상기 오목부의 내부에 배치되는 액체의 상기 건조 처리 후의 두께가 0.5 마이크로미터 미만인 경우에, 상기 인쇄판의 상기 오목부의 내부는 사용되는 액체에 대한 접촉각이 70 도 이상인, 인쇄 장치.

청구항 6

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 인쇄판은, 실리콘 고무 또는 불소 고무가 사용되는, 인쇄 장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 잉크젯 헤드는, 상기 상대 이동부의 이동 방향과 직교하는 방향에 대하여, 상기 인쇄판의 상기 상대 이동부의 이동 방향과 직교하는 방향의 전체 길이에 대응하는 길이를 갖는 풀 라인형 헤드인, 인쇄 장치.

청구항 9

잉크젯 헤드를 사용하여, 기관에 형성되는 패턴의 재료의 입자를 분산시킨 액체를, 상기 기관에 형성되는 패턴에 대응하는 형상의 오목부가 형성된 인쇄판의 상기 오목부의 내부로 토출시키는 잉킹 처리를 실시하는 잉킹 처리 공정과,

상기 잉킹 처리 공정 후에, 상기 인쇄판의 오목부의 내부로 액체가 배치된 상태에서 상기 인쇄판의 상기 오목부가 형성되는 면에 상기 기관을 첩합하는 첩합 처리를 실시하는 첩합 처리 공정과,

상기 첩합 처리 공정 후에, 상기 기관을 상기 인쇄판의 상기 오목부가 형성되는 면에 첩합시킨 상태에서 상기 오목부의 내부의 액체에 대하여 건조 처리를 실시하여, 상기 액체의 유동성을 저하시키는 건조 처리 공정과,

상기 건조 처리 공정에 의한 건조 처리 후에, 상기 인쇄판과 상기 기관을 박리시키는 박리 처리 공정과,

상기 인쇄판과 상기 잉크젯 헤드를 상대 이동시키는 상대 이동 공정을 포함하고,

상기 잉킹 처리 공정은, 상기 인쇄판과 상기 잉크젯 헤드의 1 회의 상대 이동에 있어서, 상기 오목부의 내부에 액체를 이산적으로 배치시키고,

상기 인쇄판과 상기 잉크젯 헤드의 복수 회의 상대 이동에 의해, 미리 정해진 상기 오목부의 내부에 있어서의 모든 액체의 배치 위치에 대하여 액체를 배치시키는, 인쇄 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 잉킹 처리 공정의 후이고 상기 첩합 처리 공정의 전에 상기 인쇄판의 상기 오목부로 배치시킨 액체에 건조 처리를 실시하여 당해 건조 처리에 의해 상기 오목부의 내부의 액체의 체적을 감소시키고, 또한 상기 오목부의 내부의 액체의 유동성을 저하시키는 전건조 처리 공정을 포함하는, 인쇄 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 건조 처리 공정은, 상기 전건조 처리 공정에 의한 건조 처리 후의 액체의 유동성을 더욱 저하시키는, 인쇄 방법.

청구항 12

제 9 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 인쇄판의 상기 오목부의 내부에 배치되는 액체의 상기 건조 처리 후의 두께가 0.5 마이크로미터 이상 3.0 마이크로미터 이하인 경우에, 상기 인쇄판의 상기 오목부의 내부는 사용되는 액체에 대한 접촉각이 100 도 이상인, 인쇄 방법.

청구항 13

제 9 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 인쇄판의 상기 오목부의 내부에 배치되는 액체의 상기 건조 처리 후의 두께가 0.5 마이크로미터 미만인 경

우에, 상기 인쇄판의 상기 오목부의 내부는 사용되는 액체에 대한 접촉각이 70 도 이상인, 인쇄 방법.

청구항 14

제 9 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 인쇄판은, 실리콘 고무 또는 불소 고무가 사용되는, 인쇄 방법.

청구항 15

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 인쇄 장치 및 인쇄 방법에 관한 것으로, 특히 잉크젯 방식이 적용되는 오목판 인쇄에 있어서의 잉킹 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 인쇄법을 사용하여 유리 기판, 수지 기판 등에 박막 트랜지스터의 금속 배선, 전기 배선 패턴 등의 미세 패턴을 형성하는 기술이 활용되고 있다. 금속 등의 도전성 입자를 함유한 액체에 의해 미세 패턴이 형성된 기판은, 액정 디스플레이 등의 박형 표시 장치나, 휴대 통신 기기 등에 사용된다.

[0003] 특허문헌 1 에는, 가요성 금속 평판상의 오목판을 사용한 인쇄법을 적용하여, 액정 디스플레이의 컬러 필터나, 플라즈마 디스플레이의 은 전극을 형성하는 패턴 형성 장치가 기재되어 있다. 동 문헌에 기재된 패턴 형성 장치는, 잉크젯 방식에 의해 오목판에 잉크를 충전하고 (잉킹), 오목판에 충전된 잉크의 용매를 증발시키고, 오목판과 피인쇄체의 위치 맞춤을 하여 밀착시키고, 오목판을 가압하여 잉크를 피인쇄체에 전사하고 있다.

[0004] 특허문헌 2 에는, 오목판에 잉크를 충전하고, 오목판 평판부의 잉크를 제거하고, 오목부의 잉크를 증발시켜 잉크에 점착성, 응집성을 발생시킴으로써, 기판에 잉크를 100 % 충전하는 인쇄법이 기재되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 2005-81726호
(특허문헌 0002) 일본 공개특허공보 2010-201906호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 그러나, 특허문헌 1 에 기재된 패턴 형성 장치는, 오목판에 충전된 잉크의 용매를 증발시키고는 있지만, 잉크가 점성을 잃지 않도록 하고 있다. 그렇게 하면, 오목판의 잉크를 피인쇄체에 전사할 때에 잉크에 점성 (유동성) 이 있으므로, 피인쇄체로부터 오목판을 박리한 후에 잉크가 유동되어 버려, 잉크가 오목판의 형상을 유지하는 것이 곤란해진다.

[0007] 특허문헌 2 에 기재된 인쇄법은, 오목판의 전체면에 잉크를 도포하고, 블레이드 등에 의해 불필요한 잉크를 제거하는 구성으로 잉크의 소비량 삭감이 곤란하다. 또, 바탕 오염 (평판부에 대한 잔류 잉크의 존재) 의 방지와 미세 패턴의 재현성의 양립이 곤란하다.

[0008] 예를 들어, 바탕 오염을 방지하기 위해서, 블레이드 등에 의한 오목판으로부터의 불필요한 잉크의 제거에 있어서, 블레이드 등의 오목판에 대한 닿는 힘을 강하게 하면, 오목부로부터도 잉크를 제거해 버릴 염려가 있어, 미세 패턴의 재현성이 문제가 된다. 한편, 미세 패턴의 재현성을 우선하여 오목판에 대한 닿는 힘을 줄이면, 바탕 오염의 발생이 염려된다.

- [0009] 또한, 오목판에 실리콘 고무를 사용하고 있기 때문에, 오목판의 평판부로부터 불필요한 잉크를 제거할 때에 오목판이 마모되므로 내구성이 문제가 된다. 나아가 또, 잉크를 제거할 때의 패턴 의존성이 문제가 되어, 임의의 패턴을 형성하는 것이 곤란하다.
- [0010] 즉, 블레이드의 길이 방향에 대하여 직교하는 방향으로 긴 직선상의 패턴의 경우, 블레이드에 의한 오목판으로부터의 잉크의 제거시에, 블레이드의 날이 약간 오목판의 오목부 내로 들어가므로, 오목부로부터 잉크가 제거되어 버릴 가능성이 있다. 그 때문에, 블레이드의 길이 방향에 대하여 직교하는 방향으로 긴 직선상의 패턴을 양호한 정밀도로 형성하는 것이 곤란하여, 패턴의 형성에 제약이 생겨 버린다.
- [0011] 본 발명은 이와 같은 사정을 감안하여 이루어진 것으로, 오목판을 사용한 인쇄법에 의해 바람직한 미세 패턴을 형성할 수 있는 인쇄 장치 및 인쇄 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명에 관련된 인쇄 장치는, 기관에 형성되는 패턴에 대응하는 형상의 오목부가 형성된 인쇄판과, 패턴의 재료의 입자를 분산시킨 액체를 인쇄판의 오목부의 내부로 토출시키는 잉킹 처리를 실시하는 잉크젯 헤드를 구비하는 잉킹 처리부와, 인쇄판의 오목부의 내부로 액체가 배치된 상태에서 인쇄판의 오목부가 형성되는 면에 기관을 첩합(貼合)하는 첩합 처리를 실시하는 첩합 처리부와, 기관을 인쇄판의 오목부가 형성되는 면에 첩합시킨 상태에서 오목부의 내부의 액체에 대하여 건조 처리를 실시하여 액체의 유동성을 저하시키는 건조 처리부와, 건조 처리부에 의한 건조 처리 후에, 인쇄판과 기관을 박리시키는 박리 처리부를 구비하고 있다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명에 의하면, 잉킹 처리부에 의해 인쇄판의 오목부 내에 액체를 배치하고, 인쇄판과 기관을 첩합한 후에, 인쇄판과 기관을 첩합시킨 상태에서 건조 처리를 실시하여, 인쇄판의 오목부 내의 액체의 형상이 유지될 정도로 유동성을 저하시키므로, 인쇄판과 기관을 박리시킨 후에, 기관 상에 있어서의 액체의 유동이 억제되어, 인쇄판의 오목부의 형상에 대응한 기관 상의 액체의 형상이 유지된다.
- [0014] 따라서, 인쇄판의 바탕 오염(평판부에 대한 잔류 액체의 존재)의 방지와, 기관 상에 형성된 미세 패턴의 재현성의 양립이 실현된다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1 은, 본 발명의 실시형태에 관련된 인쇄 장치의 개략 구성을 나타내는 전체 구성도이고 ;
- 도 2 는, 도 1 에 나타내는 인쇄 장치의 잉킹 처리부의 개략 구성도이고 ;
- 도 3a 는, 도 2 에 나타내는 잉크젯 헤드의 노즐 배치를 나타내는 평면도이고 ;
- 도 3b 는, 잉크젯 헤드의 다른 구조예를 나타내는 평면도이고 ;
- 도 4 는, 도 1 에 나타내는 인쇄 장치의 제어계의 개략 구성을 나타내는 블록도이고 ;
- 도 5a 는, 잉킹 처리 공정의 설명도이고 ;
- 도 5b 는, 잉킹 처리 공정의 다른 설명도이고 ;
- 도 5c 는, 전(前)건조 공정의 설명도이고 ;
- 도 5d 는, 첩합 공정의 설명도이고 ;
- 도 6a 는, 후건조 공정의 설명도이고 ;
- 도 6b 는, 박리 공정의 설명도이고 ;
- 도 7 은, 잉크의 막두께와 잉크의 접촉각의 설명도이고 ;
- 도 8 은, 다른 장치 구성을 나타내는 전체 구성도이고 ;
- 도 9a 는, 인터레이스 타적(打滴)에 바람직한 장치의 전체 구성도에 있어서 잉킹 처리 공정의 상태를 나타내는 도면이고 ;

도 9b 는, 인터레이스 타적에 바람직한 장치의 전체 구성도에 있어서 첩합 처리 공정 후의 상태를 나타내는 도면이고 ;

도 10a 는, 인터레이스 타적에 있어서 제 1 주사 후의 액체의 배치를 나타내는 설명도이고 ;

도 10b 는, 인터레이스 타적에 있어서 제 2 주사 후의 액체의 배치를 나타내는 설명도이고 ;

도 10c 는, 인터레이스 타적에 있어서 제 3 주사 후의 액체의 배치를 나타내는 설명도이고 ;

도 10d 는, 인터레이스 타적에 있어서 제 4 주사 후의 액체의 배치를 나타내는 설명도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 첨부 도면에 따라 본 발명의 바람직한 실시형태에 대해 상세하게 설명한다.

[0017] [전체 구성]

[0018] 도 1 은, 본 발명의 실시형태에 관련된 인쇄 장치의 개략 구성을 나타내는 전체 구성도이다. 동 도면에 나타내는 인쇄 장치 (10) 는, 특히, 프린트드 일렉트로닉스 기술에 적용되는 것으로, 미세한 패턴부 (오목부) (12A) 가 형성된 인쇄판 (오목판) (12) 을 사용하여 피인쇄체인 기관 (기재) (14) 에 인쇄판 (12) 의 패턴을 전사 (형성) 한다.

[0019] 인쇄 장치 (10) 는, 인쇄판 (12) 의 오목부 (12A) 에 잉크를 배치하는 (잉킹 처리를 실시하는) 잉킹 처리부 (20) 와, 잉킹 처리 후의 인쇄판 (12) 에 건조 처리를 실시하는 전건조 처리부 (22) 와, 전건조 처리 후의 인쇄판 (12) 에 기관 (14) 을 첩합하는 첩합 처리부 (24) 와, 첩합 처리 후의 인쇄판 (12) 및 기관 (14) 에 건조 처리를 실시하는 후건조 처리부 (26) (건조 처리부) 와, 후건조 처리부 (26) 에 의한 건조 처리 후에 인쇄판 (12) 과 기관 (14) 을 박리시키는 박리 처리부 (28) 를 구비하여 구성된다.

[0020] 또, 도시를 생략하지만, 인쇄 장치 (10) 는, 인쇄 대상이 되는 기관 (14) 을 공급하는 기관 공급부, 및 인쇄가 끝난 기관 (14) 을 장치 외부로 배출시키는 기관 배출부를 구비하고 있다.

[0021] [잉킹 처리부]

[0022] 도 1 에 나타내는 잉킹 처리부 (20) 는, 이른바 잉크젯 방식이 적용된다. 즉, 판동 (版胴) (16) (상대 이동부) 의 외주면에 감겨진 인쇄판 (12) 의 오목부 (패턴부) (12A) 에는, 잉크젯 헤드 (30) 로부터 액체 (잉크) (31A) 를 토출시키는 잉크젯 방식을 사용하여 액체가 배치 (공급) 된다.

[0023] 인쇄판 (12) 은, 기관에 형성되는 패턴과 동일한 형상의 오목부 (12A) 가 형성된 오목판이 적용된다. 인쇄판 (12) 에 적용되는 재료의 일례로서, 수지, 금속, 유리 등을 들 수 있다.

[0024] 유리 등의 취성 재료가 기관 (14) 에 적용되는 경우에는, 탄성을 갖는 재료가 인쇄판 (12) 에 적용된다. 예를 들어, 플로로실리콘 고무, 부틸 고무, 에틸렌프로필렌 고무, 니트릴 고무, 네오프렌 고무, 하이플론 고무, 우레탄 고무 등의 여러 가지 엘라스토머를 적용할 수 있다.

[0025] 기관 (14) 과의 이형성이 양호하다는 관점에서, PDMS (폴리디메틸실록산) 등의 폴리머가 사용된 실리콘 고무나, 불소 고무 등의 발액성을 갖는 재료를 인쇄판 (12) 에 적용하면 된다. 기관 (14) 과의 이형성이 양호한 재료 (발액성을 갖는 재료) 를 인쇄판 (12) 에 적용하면, 액체 (미세 패턴) 의 전사성이 향상되어, 전사 후 (박리 처리 공정 후) 의 인쇄판 (12) 에 액체가 남지 않아, 박리 처리 공정 후에 인쇄판 (12) 을 세정하는 공정을 생략하여 연속 인쇄가 가능해진다.

[0026] 본 예에 적용되는 액체로서, 금속 입자를 용매에 분산시킨 금속 액체 (금속 잉크), 고분자 반도체를 용매에 용해시킨 반도체 액체 (반도체 잉크) 등을 적용할 수 있다.

[0027] 또, 본 예에 적용되는 액체는, 잉크젯 헤드 (30) 로부터 토출시키는 것이 가능한 점도 (1×10^{-3} 파스칼·초 내지 20×10^{-3} 파스칼·초) 를 갖고, 가열, 공기류의 분사 등의 건조 처리에 의해 용매가 증발되는 것, 활성 광선의 조사에 의해 경화 반응을 발현시키는 것, 응집 처리액과의 반응에 의해 응집 반응을 발현시키는 것을 적용할 수 있다.

[0028] 도 2 는, 잉킹 처리부 (20) 의 개략 구성도이다. 동 도면에 나타내는 바와 같이, 잉크젯 헤드 (30) 는, 인쇄판 (12) 의 상부에 배치되며, 잉크젯 헤드 (30) 의 액체 토출면 (30A) 과 인쇄판 (12) 의 표면 (12B) (오목부

(12A) (도 1 참조)가 형성되는 면) 사이는 일정 간격이 유지되어 있다.

- [0029] 잉크젯 헤드 (30)는, 판동 (16)의 회전축 (16A)과 평행 방향 (이하, 「X 방향」이라고 기재하는 경우가 있다.)에 대하여, 인쇄판 (12)의 동일 방향에 있어서의 전체 길이 (기관 (14)의 전체 폭)에 대응하는 길이를 갖는 풀 라인형 헤드이다. 잉크젯 헤드 (30)는, 액체 토출면 (노즐면) (30A)과 인쇄판 (12)의 표면 (12B)의 클리어런스가 일정해지는 위치에 배치된다.
- [0030] 도 3a는, 잉크젯 헤드 (30)에 구비되는 노즐 (40)의 배치를 나타내는 평면도이다. 동 도면에 나타내는 바와 같이, 잉크젯 헤드 (30)의 액체 토출면 (30A)에는, 액체를 토출시키는 노즐 (노즐 개구) (40)이 형성되어 있다.
- [0031] 도 3a에 나타내는 잉크젯 헤드 (30)는, X 방향에 대하여, 인쇄판 (12)의 전체 폭에 대응하는 길이에 걸쳐 복수의 노즐 (40)이 일정한 배치 간격으로 형성되어 있다.
- [0032] 도 3a에 나타내는 잉크젯 헤드 (30)는, X 방향과 직교하는 Y 방향 (인쇄판 (12)의 이동 방향)에 대하여 2열의 노즐열을 갖고, 또한 복수의 노즐 (40)이 지그재그 배치되어 있다.
- [0033] 도 3a에 나타내는 바와 같이, 노즐 배치로서 2열의 지그재그 배치를 적용함으로써, 노즐 (40)을 고밀도로 배치시킬 수 있다. 또한, 3열 이상으로 노즐 (40)을 배치시키는 것도 가능하며, 3열 이상으로 노즐 (40)을 배치시킴으로써, 보다 고밀도로 노즐 (40)을 배치시키는 것이 가능해진다.
- [0034] 즉, 본 발명에 적용 가능한 노즐 배열은, 2열의 지그재그 배치에 한정되지 않고, Y 방향에 대하여 1열의 노즐열을 갖는 구조를 적용해도 되고, 복수의 노즐 (40)이 매트릭스 배치된 구조를 갖고 있어도 된다.
- [0035] 도 3b는, 잉크젯 헤드의 다른 구조예를 나타내는 평면도이다. 동 도면에 나타내는 잉크젯 헤드 (33)는, X 방향에 대하여, 인쇄판 (12)의 전체 폭에 대응하는 길이에 걸쳐, 복수의 헤드 모듈 (헤드 어셈블리) (33A)이 서로 연결된 구조를 갖고 있다.
- [0036] 도 3b에는, 복수의 헤드 모듈 (33A)을 1열로 이어 맞춘 구성을 예시했지만, 복수의 헤드 모듈 (33A)을 지그재그상으로 이어 맞춘 구성도 가능하다.
- [0037] 잉크젯 헤드 (30)에는, 압전 소자의 휨 변형, 전단 변형, 세로 진동 등을 이용하여 액체를 토출시키는 압전 방식을 적용해도 되고, 히터에 의해 액실 내의 액체를 가열하고, 막비등 현상을 이용하여 액체를 토출시키는 서멀 방식, 정전기력을 이용하는 정전 방식 등, 각종 방식을 적용하는 것이 가능하다.
- [0038] 이와 같은 구조를 갖는 잉킹 처리부 (20)는, Y 방향에 대하여 잉크젯 헤드 (30)와 인쇄판 (12)을 상대적으로 이동시키면서 액체를 토출시켜, 인쇄판 (12)에 형성된 오목부 (12A)내에 미리 정해진 양 (체적)의 액체가 배치 (충전)된다.
- [0039] 또한, 잉크젯 헤드 (30) (33)의 구조는, 도 3a, 3b에 도시된 구조에 한정되지 않는다. 예를 들어, Y 방향에 대하여 일정한 배치 간격으로 배치된 복수의 노즐이 형성된 잉크젯 헤드를, X 방향에 대하여 기관 (14)의 전체 길이에 걸쳐 주사시켜 X 방향의 액체 토출을 실시하고, 1회의 X 방향의 액체 토출이 종료되면, 기관 (14)을 Y 방향으로 일정량 이동시켜, 다음의 영역에 대한 X 방향으로의 액체 토출을 실시하며, 이 동작을 반복하여 기관 (14)의 전체면 (액체가 배치되는 영역의 전체면)에 걸쳐 액체를 배치하는 시리얼 방식을 적용해도 된다.
- [0040] [전건조 처리부]
- [0041] 도 1로 돌아와, 동 도면에 나타내는 전건조 처리부 (22)는, 잉킹 처리부 (20)의 후단측 (인쇄판 (12)의 이동 방향 하류측)에 배치되어 있다. 전건조 처리부 (22)는, 인쇄판 (12)의 오목부 (12A)에 배치된 액체 (31B)에 대하여 용매의 일부를 제거하는 건조 처리 (전건조 처리)를 실시한다.
- [0042] 전건조 처리부 (22)에 있어서의 건조 처리에는, 자연 건조, 강제 건조의 어느 것을 적용해도 된다. 「자연 건조」란, 송풍이나 가열 등의 강제적인 건조 처리를 실시하지 않고, 인쇄판 (12)의 오목부 (12A)에 배치된 액체 (31B)의 용매를 증발시키는 처리이다.
- [0043] 한편, 「강제 건조」란, 송풍이나 가열 등의 강제적인 건조 처리에 의해 용매의 증발을 촉진시켜, 인쇄판 (12)의 오목부 (12A)에 배치된 액체 (31B)의 용매 성분을 증발시키는 처리이다.
- [0044] 송풍의 예로서, 팬 등의 송풍 수단에 의한 송풍을 들 수 있다. 또, 가열의 예로서, 적외선 히터에 의한 가열, 고주파나 마이크로파의 조사에 의한 가열을 들 수 있다. 송풍과 가열을 병용하여, 온풍 (열풍)의 분사

를 실시해도 된다.

- [0045] 전건조 처리부 (22) 에 있어서의 건조 처리에서는, 인쇄판 (12) 의 오목부 (12A) 에 배치된 액체 (31B) 를 완전히 건조시키지 않고, 액체 (31B) 가 유동성이 있는 상태로 한다.
- [0046] [첩합 처리부]
- [0047] 첩합 처리부 (24) 는, 전건조 처리부 (22) 의 후단측에 배치되어 있으며, 전건조 처리부 (22) 에 의한 건조 처리가 실시된 인쇄판 (12) 과, 도시 생략한 기관 공급부로부터 공급된 기관 (14) 의 위치를 맞추어, 인쇄판 (12) 의 표면 (12B) 과 기관 (14) 의 패턴 형성면 (14A) 을 첩합한다.
- [0048] 인쇄판 (12) 의 위치는, 판동 (16) 의 회전축에 장착된 인코더의 출력 신호로부터 파악할 수 있다. 또, 기관 (14) 의 위치는, 기관 (14) 을 반송하는 반송부 (도시 생략) 의 구동계 (모터) 에 장착된 인코더 (도 4 에 부호 144 를 붙여 도시) 의 출력 신호로부터 파악할 수 있다.
- [0049] 인쇄판 (12) 의 시단 (始端) 위치를 검출하는 위치 센서, 및 기관 (14) 의 선단 위치를 검출하는 위치 센서를 구비하고, 이들 위치 센서의 검출 신호를 이용하여 인쇄판 (12) 및 기관 (14) 의 위치를 파악해도 된다.
- [0050] [후건조 처리부]
- [0051] 첩합 처리부 (24) 의 후단측에는, 후건조 처리부 (26) 가 배치된다. 후건조 처리부 (26) 는, 전건조 처리부 (22) 와 동일하게 자연 건조해도 되고, 강제 건조해도 된다. 처리 시간을 단축화시킨다는 관점에서, 송풍, 가열 및 이들의 병용이 바람직하다.
- [0052] 후건조 처리부 (26) 에 의한 건조 처리에 의해, 인쇄판 (12) 의 오목부 (12A) 내의 액체를 완전히 건조시키지 않고, 또한 액체의 유동성을 더욱 저하시킨다.
- [0053] 전기 배선 패턴을 형성하는 금속 입자를 함유하는 수성의 액체 (금속 액체, 금속 (나노) 잉크) 가 사용되는 경우나, 고분자 반도체를 용매에 용해시킨 반도체 액체 (반도체 잉크) 등이 사용되는 경우에는, 건조풍, 온풍 (열풍) 을 분사하여 용매 성분 (주로 물) 을 증발시킨다.
- [0054] 자외선 등의 활성 광선의 조사에 의해 경화되는 액체 (활성 광선 경화 잉크) 가 적용되는 경우에는, 후건조 처리부 (26) 에 활성 광선의 조사 수단 (자외선 광원) 이 구비된다.
- [0055] 또한, 후건조 처리부 (26) 에 있어서의 건조 처리의 상세에 대해서는 후술한다.
- [0056] [박리 처리부]
- [0057] 후건조 처리부 (26) 의 후단측에는 박리 처리부 (28) 가 배치된다. 박리 처리부 (28) 는, 후건조 처리부 (26) 에 의한 건조 처리 후의 인쇄판 (12) 과 기관 (14) 을 박리시킨다. 박리 처리부 (28) 에 의한 박리 처리의 구체예로서, 박리 클로 (도시 생략) 를 사용한 박리 처리, 흡착 시트 (도시 생략) 를 사용한 박리 처리 등을 들 수 있다.
- [0058] 또, 기관 (14) 을 고정시키는 고정 수단을 구비하고, 기관 (14) 을 고정시킨 상태에서 인쇄판 (12) 을 이동시켜, 인쇄판 (12) 과 기관 (14) 을 박리시키는 양태를 적용해도 된다.
- [0059] 박리 처리부 (28) 에 의한 박리 처리 후에는, 기관 (14) 은 반송동 (搬送胴) (17) 에 지지되어 반송된다. 한편, 인쇄판 (12) 은, 액체와의 일정한 이형성이 확보되어 있으므로, 1 회씩 인쇄마다 청소 처리를 실시할 필요가 없어 연속 인쇄가 가능하다.
- [0060] [제어계의 설명]
- [0061] 도 4 는, 인쇄 장치 (10) 의 제어계의 개략 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0062] 동 도면에 나타내는 바와 같이, 인쇄 장치 (10) 는, 시스템 컨트롤러 (100), 통신부 (102), 메모리 (104), 반송 제어부 (110), 패턴 데이터 처리부 (112), 토출 제어부 (114), 건조 제어부 (116), 첩합 제어부 (118), 박리 제어부 (120), 조작부 (130), 표시부 (132), 센서 (140), 위치 검출부 (144) (인코더) 등이 구비된다.
- [0063] 시스템 컨트롤러 (100) 는, 인쇄 장치 (10) 의 각 부를 통괄 제어하는 제어 수단으로서 기능하고, 또한, 각종 연산 처리를 실시하는 연산 수단으로서 기능한다. 이 시스템 컨트롤러 (100) 는, CPU (Central Processing Unit) (100A) 및 ROM (Read Only Memory) (100B), RAM (Random Access Memory) (100C) 을 내장하고 있다.

- [0064] 시스템 컨트롤러 (100) 는, ROM (100B), RAM (100C), 도시 생략한 메모리로의 데이터의 기록, 이들 메모리로부터의 데이터의 판독을 제어하는 메모리 컨트롤러로서도 기능한다.
- [0065] 도 4 에는, 시스템 컨트롤러 (100) 에 ROM (100B), RAM (100C) 등의 메모리를 내장하는 양태를 예시했지만, ROM (100B), RAM (100C) 등의 메모리는 시스템 컨트롤러 (100) 의 외부에 형성되어 있어도 된다.
- [0066] 통신부 (102) 는, 필요한 통신 인터페이스를 구비하여, 통신 인터페이스와 접속된 호스트 컴퓨터 (103) 사이에서 데이터의 송수신을 실시한다.
- [0067] 메모리 (104) 는, 패턴 데이터를 포함하는 각종 데이터의 일시 기억 수단으로서 기능하고, 시스템 컨트롤러 (100) 를 통해 데이터의 읽고 쓰기가 실시된다. 통신부 (102) 를 통해 호스트 컴퓨터로부터 입력된 패턴 데이터는, 일단 메모리 (104) 에 격납된다.
- [0068] 반송 제어부 (110) 는, 인쇄 장치 (10) 에 있어서의 기관 반송부 (11), 및 판동 (16) (도 1 참조) 을 회전시키는 판동 구동부 (13) 의 동작을 제어한다.
- [0069] 기관 반송부 (11) 에는, 기관 공급부 (도시 생략) 로부터 기관 배출부 (도시 생략) 까지 기관 (14) 의 반송 기구, 이 반송 기구를 구동시키는 구동부, 반송 중의 기관 (14) 을 지지하는 지지부 (도시 생략) 가 포함된다. 또, 판동 구동부 (13) 에는, 판동 (16) 의 모터 등의 구동원, 기어 등의 구동 기구가 포함된다.
- [0070] 패턴 데이터 처리부 (112) 는, 호스트 컴퓨터 (103) 로부터 송출되는 패턴 데이터 (인쇄판 (12) 에 형성되는 오목부 (12A) 의 위치 정보, 폭 정보 등이 포함되는 데이터) 에 기초하여 잉크젯 헤드 (30) 의 토출 데이터 (도트 데이터) 를 생성한다.
- [0071] 즉, 패턴 데이터 처리부 (112) 는, 잉크젯 기록 장치에 있어서의 화상 처리부 (래스터 데이터로부터 도트 데이터를 생성하는 처리부) 와 동일한 처리를 실행하는 처리부이다.
- [0072] 패턴 데이터 처리부 (112) 에 의해 생성된 토출 데이터는, 토출 제어부 (헤드 드라이버) (114) 로 보내진다. 토출 제어부 (114) 로 보내진 토출 데이터는, 잉크젯 헤드 (30) 에 공급되는 구동 전압으로 변환되고, 잉크젯 헤드 (30) 의 압력 발생 소자에 인가된다.
- [0073] 즉, 패턴 데이터 처리부 (112) 에 의해 생성된 토출 데이터에 기초하여, 잉크젯 헤드 (30) 의 액체 토출량, 액체 토출 타이밍이 제어되고, 잉크젯 헤드 (30) 의 액체 토출량, 액체 토출 타이밍에 대응하여, 반송 제어부 (110) 에 의한 잉크젯 헤드 (30) 와 인쇄판 (12) 의 상대 이동 속도 (인쇄판 (12) 의 이동 개시, 정지) 의 제어가 이루어진다.
- [0074] 여기서, 「압력 발생 소자」란, 압전 방식에 있어서의 압전 소자 (압전 액추에이터), 서멀 방식에 있어서의 히터로, 잉크젯 헤드 (30) 의 액체에 토출 압력을 부여하는 수단이다.
- [0075] 건조 제어부 (116) 는, 시스템 컨트롤러 (100) 로부터의 지령에 따라, 전건조 처리부 (22), 후건조 처리부 (26) 의 동작을 제어한다. 즉, 건조 제어부 (116) 는, 전건조 처리부 (22) 및 후건조 처리부 (26) 에 있어서의 건조 처리에 있어서, 건조 온도, 건조 기체의 유량, 건조 기체의 분사 타이밍 등을 제어한다.
- [0076] 첩합 제어부 (118) 는, 첩합 처리부 (24) 의 동작을 제어한다. 즉, 센서 (140) (기관 (14) 의 위치를 검출하는 위치 검출 센서) 로부터 얻어진 기관 (14) 의 위치 정보, 위치 검출부 (인코더) (144) 로부터 얻어진 인쇄판 (12) 의 위치 정보에 기초하여, 시스템 컨트롤러 (100) 를 개재하여 반송 제어부 (110) 에 지령 신호를 송출한다.
- [0077] 이 지령 신호를 취득한 반송 제어부 (110) 는, 기관 반송부 (11) 의 동작을 제어하고, 또한 판동 (16) 을 회전시키는 판동 구동부 (13) 의 동작을 제어한다.
- [0078] 또, 첩합 제어부 (118) 는, 인쇄판 (12) 과 기관 (14) 의 거리 간격을 조정하는 조정 기구 (도시 생략) 의 동작을 제어하여, 기관 (14) 과 인쇄판 (12) 을 밀착시킨다.
- [0079] 박리 제어부 (120) 는, 시스템 컨트롤러 (100) 로부터의 지령에 따라, 박리 처리부 (28) 의 동작을 제어한다. 박리 처리부 (28) 에 박리 클로가 적용되는 양태에서는, 미리 정해진 박리 위치에 인쇄판 (12) 및 기관 (14) 이 도달하면, 박리 클로를 동작시켜 인쇄판 (12) 과 기관 (14) 을 박리시킨다.
- [0080] 조작부 (130) 는, 조작 버튼, 키보드, 터치 패널 등의 조작 부재 (조작 수단) 를 구비하고, 그 조작 부재로부터 입력된 조작 정보를 시스템 컨트롤러 (100) 에 송출한다. 시스템 컨트롤러 (100) 는, 이 조작부 (130) 로부

터 송출된 조작 정보에 따라 각종 처리를 실행한다.

- [0081] 표시부 (132) 는, LCD 패널 등의 표시 장치를 구비하고, 시스템 컨트롤러 (100) 로부터의 지령에 따라, 장치의 각종 설정 정보, 이상 정보 등의 정보를 표시 장치에 표시시킨다.
- [0082] 도 4 에서는, 각종 센서를 대표하여 부호 140 을 붙여 도시되어 있다. 도 4 의 센서 (140) 에는, 전건조 처리부 (22) 에 있어서 인쇄판 (12) 의 온도를 검출하는 온도 센서, 후건조 처리부 (26) 에 있어서 인쇄판 (12) 또는 기관 (14) 의 온도를 검출하는 온도 센서, 기관 (14) 을 박리시킨 후의 (잉킹 처리 전의) 인쇄판 (12) 의 오염을 검출하는 오염 검출 센서, 기관 (14) 에 형성 (전사) 된 패턴을 검출하는 이미지 센서 등이 포함된다.
- [0083] [인쇄 방법의 설명]
- [0084] 다음으로, 인쇄 장치 (10) 를 사용한 인쇄 방법 (미세 패턴 형성 방법) 에 대해 설명한다. 도 5a, 5b 는, 잉킹 처리 공정을 모식적으로 도시한 설명도이다. 또한, 이하의 설명에 있어서, 먼저 설명한 부분과 동일 또는 유사한 부분에는 동일한 부호를 붙여, 그 설명은 생략한다.
- [0085] <잉킹 처리 공정>
- [0086] 도 5a, 5b 에 나타내는 잉킹 처리 공정은, 잉킹 처리부 (20) (도 1 참조) 에 의해, 잉크젯 헤드 (30) 로부터 토출시킨 액체 (31A) 를 인쇄판 (12) 에 형성된 오목부 (12A) 의 내부로 착탄시킨다. 오목부 (12A) 의 내부로 착탄된 액체는, 부호 31B 를 붙여 도시한다.
- [0087] 도 5a, 5b 에 나타내는 바와 같이, 잉킹 처리 공정은, 풀 라인형의 잉크젯 헤드 (30) 와 인쇄판 (12) 의 상대 이동 (상대 이동 공정) 이 복수 회 실행되어, 미리 정해진 위치에 정해진 체적의 액체 (31B) 를 배치시킨다.
- [0088] 도 5a, 5b 에는, 잉크젯 헤드 (30) 와 인쇄판 (12) 의 2 회의 상대 이동에 의해 오목부 (12A) 내에 액체 (31B) 를 배치시키는 잉킹 처리 공정의 예가 모식적으로 도시되어 있다.
- [0089] 도 5a 에는, 1 회째의 액체 배치가 모식적으로 도시되어 있다. 1 회째의 액체 배치에서는, 미리 정해진 액체 (31B) 의 배치 위치의 하나 겹치에 액체 (31B) 가 배치된다.
- [0090] 도 5b 에는, 2 회째의 액체 배치가 모식적으로 도시되어 있다. 2 회째의 액체 배치에서는, 1 회째의 액체 배치에 의해 배치된 액체 (31B) 의 중간 위치에 액체 (31B) 를 배치시킨다.
- [0091] 이와 같이 하여, 2 회의 잉크젯 헤드 (30) 와 인쇄판 (12) 의 상대 이동에 의해, 오목부 (12A) 의 내부로 착탄된 액체 (31B) 는, 인접하는 액체 (31B) 끼리가 합일되어 오목부 (12A) 의 내부에 액체 (31B) 의 합일체가 형성된다 (도 5c 참조). 오목부 (12A) 의 내부는, 발액성을 갖고 있으므로 (상세 후술), 액체 (액체의 합일체) (31B) 는 오목부 (12A) 의 전체를 적시면서 확산되지 않으므로, 액체 (31B) 와 오목부 (12A) 의 내벽 사이에는 간극이 있다.
- [0092] 또한, 복수 회의 잉크젯 헤드 (30) 와 인쇄판 (12) 의 상대 이동에 의해 모든 액체 배치 위치에 액체 (31B) 가 배치되는 장치 구성의 상세는 후술한다.
- [0093] 잉킹 처리 공정에 있어서의 액체의 타적 방법으로서, 잉크젯 헤드 (30) 와 인쇄판 (12) 을 1 회만 상대 이동시켜, 모든 액체의 배치 위치에 액체 (31B) 를 배치시키는 방식을 적용해도 된다.
- [0094] 도 5a, 5b 에 도시한 예에서는, 오목부 (12A) 내의 액체 (31B) 를 이산 (고립) 시켜 배치시키고 있다. 액체 (31B) 의 「이산 (고립) 된 배치」란, 어떤 액체가 착탄되었을 때, 인접하는 액체에 접촉하지 않는 액체의 배치로, 도 5a, 5b 에 도시한 예에서는, 액체 (31B) 의 착탄시의 직경은 액체 (31B) 의 배치 피치 미만으로 되어 있다.
- [0095] 착탄 직후의 액체 (31B) 는, 인접하는 배치 위치의 액체 (31B) 와 접촉하지는 않지만, 착탄 직후부터 일정 기간 액체 (31B) 가 확산되고, 그 결과, 인접하는 배치 위치의 액체끼리가 접촉하여 합일된다.
- [0096] 또, 액체 (31B) (31A) 의 총 체적 (오목부 (12A) 내에 토출시키는 액체의 전체 체적) 은, 오목부 (12A) 의 총 체적을 초과한다. 즉, 오목부 (12A) 로부터 넘쳐 흐르지 않을 정도로, 오목부 (12A) 의 총 체적 (총 용적) 을 초과하는 체적의 액체 (31B) 가 오목부 (12A) 의 내부에 배치된다 (도 5c 참조).
- [0097] 액체 (31B) (31A) 의 총 토출 체적은, 액체의 물성 (점도 등) 에 따라 적절히 정할 수 있다. 그리고, 1 회의 토출에 있어서의 토출량은, 총 토출 체적을 착탄 위치의 수로 나누어 구해진다.

- [0098] <전건조 처리 공정>
- [0099] 잉킹 처리 공정의 다음은, 전건조 처리부 (22) 에 의한 전건조 처리 공정이 실행된다. 도 5c 는, 전건조 공정을 모식적으로 도시한 설명도이다.
- [0100] 전건조 처리 공정에서는, 인쇄판 (12) 의 오목부 (12A) 의 내부에 배치된 액체 (31B) 에 대하여, 용매 성분의 일부를 제거하는 건조 처리 (전건조 처리) 가 실시된다. 도 5c 에 도시한 전건조 처리부 (22) 로부터 액체 (31B) (인쇄판 (12)) 를 향하는 화살표선은, 액체 (31B) 에 대하여 부여되는 송풍, 열을 나타내고 있다.
- [0101] 전건조 처리 전의 오목부 (12A) 내의 액체 (31B) 는, 잉크젯 헤드로부터 토출시킬 수 있는 정도의 점도로서, 오목부 (12A) 의 내부에서 유동한다.
- [0102] 그래서, 전건조 처리에서는 오목부 (12A) 내의 액체 (31B) 의 용매 일부를 제거하여, 액체 (31B) 의 점도를 착탄시 (토출시) 보다 고점도화하면서, 액체 (31B) 의 평탄화를 저해하지 않는 정도의 유동성을 갖는 상태로 한다.
- [0103] 또, 오목부 (12A) 내의 액체 (31B) 의 체적이, 후술하는 첩합 처리 공정에 있어서의 레벨링에 적합한 체적으로 조정된다.
- [0104] 전건조 처리의 처리 조건 (송풍의 풍량, 풍압, 가열 온도, 처리 시간 등) 은, 사용되는 액체의 물성에 따라 적절히 정해진다. 예를 들어, 착탄시의 점도가 상대적으로 높은 액체가 사용되는 경우에는, 처리 시간은 상대적으로 짧아지고, 송풍의 풍량, 풍압은 상대적으로 작아진다. 또, 가열 온도는 상대적으로 낮아진다.
- [0105] 한편, 착탄시의 점도가 상대적으로 낮은 액체가 사용되는 경우에는, 처리 시간은 상대적으로 길어지고, 송풍의 풍량, 풍압은 상대적으로 커진다. 또, 가열 온도는 상대적으로 높아진다.
- [0106] <첩합 처리 공정>
- [0107] 전건조 공정의 다음은, 첩합 처리부 (24) (도 1 참조) 에 있어서 첩합 처리 공정이 실행된다. 도 5d 는, 첩합 처리 공정을 모식적으로 도시한 설명도이다.
- [0108] 동 도면에 나타내는 바와 같이, 인쇄판 (12) 과 기관 (14) 의 위치 맞춤이 이루어지고, 인쇄판 (12) 과 기관 (14) 이 첩합된다. 인쇄판 (12) 과 기관 (14) 을 첩합할 때, 기관 (14) 을 인쇄판 (12) 에 가압시킴으로써, 인쇄판 (12) 의 오목부 (12A) 내의 액체 (31B) 가 평탄화 (레벨링) 된다.
- [0109] 도 5d 에 도시한 화살표선은, 기관 (14) 으로부터 인쇄판 (12) 을 향하는 방향의 가압력을 나타내고 있다. 인쇄판 (12) 과 기관 (14) 을 첩합함으로써, 인쇄판 (12) 의 오목부 (12A) 내의 액체 (31B) 가 유동하여, 액체 (31B) 가 오목부 (12A) 내에 널리 확산된다.
- [0110] 도 1 에 도시한 바와 같이 필름 기관 (굽힘이 가능한 유연성을 갖는 기관) 이 적용되는 경우에는, 외주면에 인쇄판 (12) 이 감겨진 판동 (16) 에 기관 (14) 을 감음으로써, 인쇄판 (12) 과 기관 (14) 을 첩합할 수 있다.
- [0111] 그 때, 기관 (14) 을 판동 (16) 과 반대 방향으로 잡아 당기면서 기관 (14) 을 판동 (16) 에 감음으로써, 인쇄판 (12) 과 판동 (16) 을 가압시킬 수 있다.
- [0112] 한편, 유리 기관, 유리 예폭시 기관 등의 리지드 기관 (경질 재료를 사용한 기관) 이 적용되는 경우에는, 평면 상에 지지된 인쇄판 (12) 에 대하여 기관 (14) 을 겹쳐, 인쇄판 (12) 과 기관 (14) 을 평면 접촉시킨다.
- [0113] <후건조 처리 공정>
- [0114] 첩합 처리 공정의 다음은, 후건조 처리부 (26) 에 있어서의 후건조 처리 공정이 실행된다. 도 6a 는, 후건조 공정을 모식적으로 도시한 설명도이다.
- [0115] 먼저 설명한 첩합 처리 공정에 있어서의 (전건조 처리 후의) 오목부 (12A) 내의 액체 (31B) 는, 오목부 (12A) 내에서 이동할 수 있는 정도의 유동성이 있으므로, 이대로 인쇄판 (12) 과 기관 (14) 을 박리시키면, 액체 (31A) 가 유동해 버려, 인쇄판 (12) 의 오목부 (12A) 의 형상을 유지할 수 없다.
- [0116] 그래서, 동 도면에 나타내는 후건조 처리에서는, 인쇄판 (12) 의 오목부 (12A) 내에 배치된 액체 (31B) 에 건조 처리를 실시하여, 액체 (31B) 의 유동성을 더욱 저하시킨다.
- [0117] 단, 후건조 처리에서는, 오목부 (12A) 내의 액체 (31B) 를 완전히 건조시키지 않고, 박리 처리 공정 (도 6b 참조) 에 있어서 인쇄판 (12) 과 기관 (14) 을 박리시켰을 때에, 패턴 (31C) (후건조 처리 후의 액체 (31B)), 도

6b 참조) 이 잔류하지 않을 정도의 유동성을 갖는 상태로 한다.

- [0118] 후건조 처리 후의 액체 (31B) 는, 오목부 (12A) 중에서 유동하지 않을 정도로 인쇄판 (12) 과 기관 (14) 을 접합했을 때보다 유동성을 저하시키고, 오목부 (12A) 내에 잔류하지 않을 정도로 경화시킨다.
- [0119] 이와 같이 하여, 오목부 (12A) 내의 액체 (31B) 에 건조 처리를 실시함으로써, 오목부 (12A) 의 형상인 채의 형태의 액체 (31B) 가 기관 (14) 에 형성되고, 또한 오목부 (12A) 에 액체 (31B) (패턴 31C) 가 잔류하는 경우가 없다.
- [0120] 후건조 처리 공정에 있어서의 인쇄판 (12) 과 기관 (14) 을 밀착시킨 상태에서는, 액체 (31B) 의 용매 성분이 인쇄판 (12) 과 기관 (14) 의 계면을 통과하고, 또한, 액체 (31B) 의 용매 성분이 기관 (14) 을 투과함으로써, 오목부 (12A) 의 내부에서 외부로 액체 (31B) 의 용매 성분이 빠져나간다.
- [0121] <박리 공정>
- [0122] 도 6b 는, 박리 처리부 (28) 에 있어서의 박리 공정을 모식적으로 도시한 설명도이다. 동 도면에 나타내는 바와 같이, 후건조 처리 공정 후에, 인쇄판 (12) 과 기관 (14) 을 박리시킴으로써, 인쇄판 (12) 의 오목부 (12A) 내에 배치되고, 전건조 처리, 레벨링, 후건조 처리가 실시되어 경화시킨 액체 (패턴) (31C) 가 기관 (14) 에 전사된다.
- [0123] 도 6b 에 도시한 화살표선은, 박리 공정에 있어서 기관 (14) 에 부여되는 압력을 나타내고 있다.
- [0124] 기관 (14) 에 전사된 패턴 (31C) 은, 인쇄판 (12) 의 오목부 (12A) 의 형상이 충실히 재현된 형상을 갖고 있다. 또, 인쇄판 (12) 의 오목부 (12A) 내에는, 액체 (31B) (도 6a 참조) 가 잔류되어 있지 않다.
- [0125] [인쇄판의 상세한 설명]
- [0126] 다음으로, 인쇄판 (12) 에 대해 상세히 설명한다. 인쇄판 (12) 은, 액체 (31B) 의 이형성을 확보하는 관점에서 오목부 (12A) 는, 사용되는 액체에 대하여 발액성을 갖고 있다. 도 7 의 (a) 부분은, 인쇄판 (12) 의 오목부 (12A) 의 액체 (31B) 의 막두께 (마이크로미터) 와, 사용되는 액체 (31B) 에 대한 인쇄판 (12) 의 오목부 (12A) 내부의 접촉각 (도) 의 관계를 나타내는 설명도이고, 도 7 의 (b) 부분은 (a) 부분을 확대하여 가로 계열을 실수 (實數) 표시로 한 것이다.
- [0127] 여기서, 액체 (31B) 의 막두께는, 공초점 (共焦點) 현미경 OPTELICS (등록상표) 시리즈 H1200 (상품명, 레이저 테크 (주) 사 제조) 을 사용한 후건조 처리 후의 측정값이다.
- [0128] 동 도면에 있어서의 계열 1 (심볼 마크가 흰색 동그라미) 이, 오목부 (12A) 내의 액체 (31B) 가 잔류하지 않고 양호한 패턴 (31C) (도 6b 참조) 이 형성된 경우를 나타내고 있다. 즉, 액체 (31B) 의 막두께가 상대적으로 얇고, 또한 접촉각이 상대적으로 높은 경우에, 오목부 (12A) 의 형상이 재현된 양호한 패턴 형성 (전사) 이 실현된다.
- [0129] 양호한 패턴이 형성된 때는, 액체 (31B) 의 막두께가 0.1 마이크로미터, 0.26 마이크로미터일 때에 오목부의 접촉각이 70° (도), 액체 (31B) 의 막두께가 0.29 마이크로미터, 0.41 마이크로미터일 때에 오목부 (12A) 의 접촉각이 75° , 액체 (31B) 의 막두께가 0.5 마이크로미터, 0.64 마이크로미터, 0.78 마이크로미터, 1.9 마이크로미터, 2.2 마이크로미터일 때에 오목부 (12A) 의 접촉각이 102° 이다.
- [0130] 즉, 인쇄판 (12) 의 오목부 (12A) 내에 배치된 액체 (31B) 의 후건조 공정 후의 막두께가 0.5 마이크로미터 이상 3.0 마이크로미터 이하일 때, 인쇄판 (12) 의 오목부 (12A) 내의 접촉각을 100° 이상으로 함으로써, 오목부 (12A) 내 액체 (31B) 가 잔류하지 않고 (인쇄판 (12) 의 오목부 (12A) 내에 액체 (31B) 가 잔류되지 않고), 기관 (14) 에 양호한 패턴 (31C) 이 형성된다.
- [0131] 또한, 보다 바람직한 막두께의 상한값에 대하여, 실험에 의한 측정 데이터에서는 2.2 마이크로미터이지만, 막두께가 0.5 마이크로미터 내지 2.2 마이크로미터의 범위에서 접촉각이 일정 (102°) 해져 있음을 고려하면, 막두께가 2.2 마이크로미터 + 수 마이크로미터의 범위에서 접촉각의 값은 일정값이 되는 것을 예상할 수 있다. 따라서, 바람직한 막두께의 상한값을 3.0 마이크로미터로 하였다.
- [0132] 마찬가지로, 보다 바람직한 막두께의 하한값에 대하여, 실험에 의한 측정 데이터에서는 0.5 마이크로미터이다. 0.5 마이크로미터에서 0.41 마이크로미터로의 데이터의 경향을 고려하고, 또한, 소수점 이하 제 2 자리까지 막두께를 정확하게 조정하는 것이 곤란한 점을 고려하여, 보다 바람직한 막두께의 하한값은 0.5 마이크로미터로

하였다.

- [0133] 또, 보다 바람직한 접촉각의 최소값은, 실험 데이터에서는 102° 이지만, 접촉각의 조정은 소수점 제 2 자리까지 정확하게 실시하는 것이 곤란한 점, 측정 오차 등을 고려하여 100° 로 하였다.
- [0134] 또, 액체 (31B) 의 막두께가 0.5 마이크로미터 미만인 경우에는, 오목부 (12A) 의 접촉각을 70° 이상으로 함으로써, 오목부 (12A) 내의 액체 (31B) 가 잔류하지 않고 기판 (14) (도 6b 참조) 에 양호한 패턴 (31C) 이 형성된다.
- [0135] 또한, 바람직한 막두께의 하한값에 대하여, 실험 데이터에서는 0.1 마이크로미터이지만, 막두께가 0.26 마이크로미터의 데이터와의 차이가 없고, 이 경향을 고려하면 0.1 마이크로미터 이하는, 동일한 데이터가 얻어진다고 생각된다.
- [0136] 또, 0.5 마이크로미터에서 0.41 마이크로미터까지의 데이터의 경향을 고려하고, 소수점 이하 제 2 자리까지 막두께를 정확하게 조정하는 것이 곤란한 점을 고려하여, 0.5 마이크로미터 미만을 바람직한 막두께의 범위로 하였다.
- [0137] 한편, 계열 2 (심볼 마크가 흰색 삼각형) 는, 잔류가 발생한 경우로, 패턴 (31C) 에 있어서 오목부 (12A) 의 폭은 유지되었지만, 오목부 (12A) 의 깊이가 유지되지 않았던 (두께 부족) 경우이다.
- [0138] 계열 3 (심볼 마크가 검은색 삼각형) 은, 잔류가 발생한 경우로, 패턴 (31C) 에 있어서 오목부 (12A) 의 폭이 유지되지 않고 (폭 부족), 오목부 (12A) 의 깊이가 유지되지 않았던 (두께 부족) 경우이다.
- [0139] 계열 4 (심볼 마크가 X) 는, 기판 (14) 에 패턴 (31C) 이 형성되지 않았던 (오목부 (12A) 내의 액체 (31B) 의 일부가 기판 (14) 으로 이동하였지만, 패턴 (31C) 으로 되지 않았던) 경우이다.
- [0140] 도 7 에 도시한 인쇄판 (12) 의 오목부 (12A) 의 액체 (31B) 의 막두께 (마이크로미터) 와, 인쇄판 (12) 의 오목부 (12A) 내부의 접촉각 (도) 의 관계를 도출함에 있어서, 이하의 액체 (나노은 잉크) 를 사용하였다.
- [0141] 액체 1 : 용제계 은나노 잉크 L-Ag1TeH (형식명) ((주) 알박사 제조)
- [0142] 액체 1A : 용제계 은나노 잉크 (막두께 조정을 위해 L-Ag1TeH (형식명) 의 은 농도를 조정한 잉크)
- [0143] 액체 2 : 용제계 은나노 잉크 TR65880 (형식명) (타이요 잉크 제조 (주) 사 제조)
- [0144] 액체 3 : 수계 은나노 잉크 SW1020 (형식명) (반도 화학 (주) 사 제조)
- [0145] 또, 인쇄판으로서 이하의 재료를 사용하였다.
- [0146] 인쇄판 1 : 폴리디메틸실록산 (PDMS) X-32-3279-A, X-32-3279-B 의 2 액형 (형식명) (신에츠 화학 공업 (주) 사 제조)
- [0147] 인쇄판 2 : 인쇄판 1 에 진공 자외광 (파장 172 나노미터) 을 조사하여 표면 개질한 것
- [0148] 인쇄판 3 : 액상 감광성 수지 APR G-11 (형식명) (아사히 화학 이마테리얼즈 (주) 사 제조)
- [0149] 인쇄판 4 : 액상 감광성 수지 APR M-20 (형식명) (아사히 화학 이마테리얼즈 (주) 사 제조)
- [0150] 인쇄판 5 : 액상 감광성 수지 APR K-11 (형식명) (아사히 화학 이마테리얼즈 (주) 사 제조)
- [0151] 또한, 인쇄판 3 내지 5 는, 판 경도의 상대적인 관계가 인쇄판 5 > 인쇄판 3 > 인쇄판 4 로 되어 있다.
- [0152] 기판으로서 이하의 재료를 사용하였다.
- [0153] 기판 (필름) : 폴리에틸렌나프탈레이트 필름 Q65FA (형식명) (테이진 (주) 사 제조)
- [0154] 건조 조건은, 전건조 및 후건조의 양방을 실시하고, 건조 시간은 전건조가 1 분 내지 20 분, 후건조가 5 초 내지 10 분, 건조 온도는 전건조 및 후건조 모두 실온이다.
- [0155] 도 7 에 도시한 계열 1 내지 4 의 데이터는 이하의 표 1 내지 4 에 기재된 조건에 의해 측정된 것이다. 표 1 은, 계열 1 의 데이터이고, 표 2, 표 3, 표 4 는, 각각 계열 2, 계열 3, 계열 4 의 데이터이다.

표 1

막두께 (마이크로미터)	접촉각 (°)	액체	판
0.1	70	1A	2
0.26	70	1A	2
0.29	75	2	1
0.41	75	2	1
0.5	102	1	1
0.64	102	1	1
0.78	102	1	1
1.9	102	1	1
2.2	102	1	1

[0156]

표 2

막두께 (마이크로미터)	접촉각 (°)	액체	판
0.16	42	2	1
0.18	18	2	3
0.19	18	2	3
0.26	42	2	5
0.28	35	2	4
0.31	32	2	2
0.32	35	2	4
0.35	19	3	3
0.41	32	2	2
0.5	42	2	5
0.52	19	3	3
0.58	42	3	4
0.77	75	2	1
0.96	42	2	5
0.99	75	2	1

[0157]

표 3

막두께 (마이크로미터)	접촉각 (°)	액체	판
0.14	7.5	3	1
0.27	7.5	3	2
0.33	18	2	3
0.47	18	2	3
0.47	35	2	4
0.54	7.5	3	2
0.57	32	2	2
0.78	35	2	4
1.2	42	3	4
1.9	42	3	4
4	144	3	5
7	144	3	1
7	144	3	5
11	144	3	1
11	144	3	5

[0158]

표 4

막두께 (마이크로미터)	접촉각 (°)	액체	판
0.16	19	3	3
1.6	75	2	1

[0159]

[0160] [다른 장치 구성]

[0161] 도 8 은, 본 발명에 관련된 인쇄 장치의 다른 장치 구성을 나타내는 전체 구성 도면이다. 동 도면에 나타내는 인쇄 장치 (200) 는, 인쇄판 (212) 이 인쇄판 반송부 (216) (상대 이동부) 의 평탄면 (216A) 에 지지되어 반송되고, 잉킹 처리부 (220), 전건조 처리부 (222), 첩합 처리부 (224), 후건조 처리부 (226), 박리 처리부 (228) 에 있어서의 처리가 실시된다.

- [0162] 도 8 에서는, 인쇄판 반송부 (216) 에 공급되는 기관 (214) 을 실선으로 도시하고, 잉킹 처리부 (220), 전건조 처리부 (222), 첩합 처리부 (224), 후건조 처리부 (226), 박리 처리부 (228) 에 있어서의 인쇄판 (212) 을 파선으로 도시하고 있다.
- [0163] 도 8 에 나타내는 인쇄판 (212) 을 평면 반송시키는 양태는, 유리 기관 등의 취성 재료 (리지드한 재료, 유연성이 없는 굽힘에 약한 딱딱한 재료) 가 기관 (214) 에 적용되는 경우에 유효하다.
- [0164] 도 8 에 도시한 인쇄판 반송부 (216) 대신에, 각 처리부에 있어서 개별의 인쇄판 반송부를 구비하여, 각 처리부의 사이에서 인쇄판 (212) 의 주고 받음을 실시하는 주고 받음부를 구비하는 양태도 가능하다.
- [0165] 도 8 에 도시한 잉킹 처리부 (220), 전건조 처리부 (222), 첩합 처리부 (224), 후건조 처리부 (226), 박리 처리부 (228) 의 처리는, 도 1 에 도시한 잉킹 처리부 (20), 전건조 처리부 (22), 첩합 처리부 (24), 후건조 처리부 (26), 박리 처리부 (28) 의 처리와 동일한 처리가 적용되므로, 여기서의 설명은 생략한다.
- [0166] 또한, 도 8 에 부호 230 을 붙여 도시한 구성은 액체 (231A) 를 토출시키는 잉크젯 헤드이다. 또, 도 8 에 도시한 화살표선은, 인쇄판 (212) 의 반송 방향을 나타내고 있다.
- [0167] 본 예에서는, 각 부에 대하여 인쇄판 (12) (212) 을 이동시키는 양태를 나타내었지만, 인쇄판 (12) (212) 을 고정시키고, 각 부를 이동시키는 양태도 가능하다. 또, 인쇄판 (12) (212) 을 이동시키는 수단으로서, 인쇄판 (12) (212) 을 2 차원상으로 이동시키는 구성 (XY 테이블 등) 을 적용하는 양태도 가능하다.
- [0168] [잉크젯 헤드의 액체 토출 방법의 설명]
- [0169] 도 9a, 9b 는, 이하에 설명하는 인터레이스 방식의 타적을 실시할 때에 바람직한 장치의 개략 구성을 모식적으로 도시한 전체 구성도이며, 도 9a 는 잉킹 처리 공정이 도시되고, 도 9b 는, 첩합 처리 공정 및 그 후의 공정이 도시되어 있다. 또한, 도 9a, 9b 에 도시한 구성의 대부분은 도 1 에 도시한 구성과 동일하고, 도 9a, 9b 에 사용한 부호에서는, 도 1 에 사용한 부호를 뒤의 두 자릿수에 사용하고, 앞의 한 자릿수의 수치를 「3」으로 하였다. 즉 인쇄 장치 (300) 는, 인쇄판 (312) 의 오목부 (312A) 에 잉크를 배치하는 (잉킹 처리를 실시하는) 잉킹 처리부 (320) 와, 잉킹 처리 후의 인쇄판 (312) 에 건조 처리를 실시하는 전건조 처리부 (322) 와, 전건조 처리 후의 인쇄판 (312) 에 기관 (314) 을 첩합하는 첩합 처리부 (324) 와, 첩합 처리 후의 인쇄판 (312) 및 기관 (314) 에 건조 처리를 실시하는 후건조 처리부 (326) (건조 처리부) 와, 후건조 처리부 (326) 에 의한 건조 처리 후에 인쇄판 (312) 과 기관 (314) 을 박리시키는 박리 처리부 (328) 를 구비하여 구성된다. 또 도 9a, 9b 에 있어서, 부호 314B 는 인쇄판 (312) 의 표면을 나타내고, 부호 314B 는 기관 (314) 의 패턴 형성면을 나타내고, 부호 317 은 반송동을 나타내고, 부호 331B 는 액체를 나타낸다.
- [0170] 도 9a, 9b 에 나타내는 인쇄 장치 (300) 는, 판동 (316) 이 도시 생략한 이동 기구에 의해 양 화살표선의 방향으로 이동 가능하게 구성되어 있다. 즉, 첩합 처리 공정에 있어서, 인쇄판 (312) 과 기관 (314) 을 첩합할 때에, 판동 (316) 을 잉킹 처리 공정에 있어서의 위치로부터 비스듬한 하방으로 이동시킨다. 도 9b 는, 첩합 처리 공정에 있어서 판동 (316) 을 이동시킨 후의 상태가 도시되어 있다.
- [0171] 도 9a 에 도시한 잉킹 처리 공정에서는, 잉크젯 헤드 (330) 와 인쇄판 (312) 을 복수 회 이동시켜 (잉크젯 헤드 (330) 의 바로 아래에 있어서, 판동 (316) 을 복수 회 회전 동작시켜), 인쇄 데이터에 따라 정해진 액체 (331B) 의 배치 위치의 전부에 액적이 배치된다.
- [0172] 이 복수 회의 판동 (316) 의 회전 동작 중에는, 인쇄판 (312) 과 기관 (314) 의 접촉을 피하기 위해서, 판동 (316) 의 표면 (312B) 과 기관 (314) 사이의 일정한 거리 (클리어런스) 가 유지된다.
- [0173] 잉킹 처리 공정에 있어서의 타적 (액체의 배치) 에는, 인터레이스 방식이 적용된다. 즉, 1 회의 잉크젯 헤드 (330) 로부터의 타적에서는, 인쇄판 (312) 에 배치되는 액체 (331B) 를 이산 (고립) 배치시키고, 복수 회의 타적에서는, 각각이 상이한 위치에 액체 (331B) 을 타적 (배치) 시킴으로써, 인쇄 데이터에 따라 정해진 액체 (331B) 의 배치 위치의 전부에 액적이 배치된다.
- [0174] 잉킹 처리 공정이 종료되면, 도 9b 에 나타내는 바와 같이, 기관 (314) 의 위치와 액체가 배치된 인쇄판 (312) 의 위치 맞춤이 이루어지고, 판동 (316) 을 비스듬한 하방으로 이동시킨다.
- [0175] 인쇄판 (312) 을 기관 (314) 에 가압시키는 위치에 판동 (316) 을 이동시킴으로써, 인쇄판 (312) 상의 액체 (331B) 는, 기관 (314) 에 전사된다.
- [0176] 도 10a 내지 10d 는, 잉킹 처리부 (20) (도 8 의 부호 220) 에 있어서의 인터레이스 방식의 타적 제어 (방법)

의 설명도이다. 또한, 도 10a 내지 10d 에서는, 인접하는 위치에 배치된 액체가 접촉하고 있지만, 인접하는 위치에 배치된 액체의 일부가 겹쳐지도록 액체의 배치 위치, 배치 간격을 정해도 된다.

- [0177] 이하에 설명하는 인터레이스 방식의 타적 제어에서는, 1 회의 잉크젯 헤드 (30) (도 8 의 부호 230, 도 9a, 9b 의 부호 330) 와 인쇄판 (12) 의 상대 이동에 의해 걸러서 액체 (도트) (331B) 를 배치하고, 복수 회의 잉크젯 헤드와 인쇄판 (12) 의 상대 이동에 의해 모든 배치 위치에 액체를 배치시킨다.
- [0178] 따라서, 인접하는 배치 위치에 배치되는 액체 사이에 착탄 시간차가 발생하므로, 착탄 간섭 (합일) 에 의한 착탄 위치 어긋남이 억제되고, 인쇄판 (12) (도 8 의 부호 212, 도 9a, 9b 의 부호 312) 의 오목부 (12A) (도 9a, 9b 의 부호 312A) 로부터의 액체의 새어나옴, 액체의 부족에 의한 공간의 발생이 방지된다.
- [0179] 도 10a 내지 10d 에는, 4 회의 잉크젯 헤드 (30) 와 인쇄판 (12) 의 상대 이동으로 인쇄판 (12) 의 오목부 (12A) 내를 액체 (도 1 의 부호 31B, 도 9a, 9b 의 부호 331B) 로 채우는 경우가 도시되어 있다.
- [0180] 도 10a 는, 1 회째의 상대 이동 (1 회째의 액체 배치) 에 의해 오목부 (12A) 내에 배치시킨 액체 (411) (도 5a ~ 5d 에 있어서의 31B, 도 9a, 9b 에 있어서의 부호 331B) 가 모식적으로 도시되어 있다. 1 회째의 액체 배치에서는, X 방향 (인쇄판 (12) 의 폭방향), Y 방향 (인쇄판 (12) 의 이동 방향) 에 대하여 하나의 배치 위치 걸러 지그재그상으로 액체 (411) 를 배치시킨다.
- [0181] 도 10b 는, 1 회째의 액체 배치에 의해 배치시킨 액체 (411) (도트 해칭을 부여하여 도시) 와, 2 회째의 상대 이동 (2 회째의 액체 배치) 에 의해 오목부 (12A) 내에 배치시킨 액체 (412) 가 도시되어 있다.
- [0182] 2 회째의 액체 배치에서는, X 방향에 대하여, 1 회째의 액체 배치에 의해 배치시킨 액체 (411) 의 도 10a 내지 10d 에 있어서의 우측의 인접 위치 (X 방향의 일방의 인접 위치) 에 액체 (412) 를 배치시킨다. 그렇게 하면, 1 회째의 액체 배치에 의해 배치시킨 액체 (411) 의 정착이 진행되므로, 1 회째의 액체 배치에 의한 액체 (411) 와 2 회째의 액체 배치에 의한 액체 (412) 사이에서, 합일은 되지만 착탄 간섭에 의한 위치 어긋남은 발생하지 않는다.
- [0183] 도 10c 는, 1 회째의 액체 배치에 의해 배치시킨 액체 (411), 및 2 회째의 액체 배치에 의해 배치시킨 액체 (412) (모두, 도트 해칭을 부여하여 도시) 와, 3 회째의 상대 이동 (3 회째의 액체 배치) 에 의해 배치시킨 액체 (413) 가 도시되어 있다.
- [0184] 3 회째의 액체 배치에서는, Y 방향에 대하여, 1 회째의 액체 배치에 의해 배치시킨 액체 (411) 의 사이에 액체 (413) 를 배치시킨다. 그렇게 하면, 1 회째의 액체 배치에 의한 액체 (411) 의 정착이 진행되므로, 1 회째의 액체 배치에 의한 액체 (411) 와 3 회째의 액체 배치에 의한 액체 (413) 사이에서, 합일은 되지만 착탄 간섭에 의한 위치 어긋남은 발생하지 않는다.
- [0185] 도 10d 는, 1 회째의 액체 배치에 의해 배치시킨 액체 (411), 2 회째의 액체 배치에 의해 배치시킨 액체 (412), 및 3 회째의 액체 배치에 의해 배치시킨 액체 (413) (모두, 도트 해칭을 부여하여 도시) 와, 4 회째의 상대 이동 (4 회째의 액체 배치) 에 의해 배치시킨 액체 (414) 가 도시되어 있다.
- [0186] 4 회째의 액체 배치에서는, Y 방향에 대하여, 2 회째의 액체 배치에 의해 배치시킨 액체 (412) 사이에 액체 (414) 를 배치시킨다. 그렇게 하면, 2 회째의 액체 배치에 의한 액체 (412) 의 정착이 진행되므로, 2 회째의 액체 배치에 의한 액체 (412) 와 4 회째의 액체 배치에 의한 액체 (414) 사이에서, 합일은 되지만 착탄 간섭에 의한 위치 어긋남은 발생하지 않는다.
- [0187] 또한, 도 10a 내지 10d 를 사용하여 설명한 인터레이스 방식은 일례이며, 1 회의 잉크젯 헤드 (30) 의 주사에 의해 액체 (411 내지 414) 를 걸러서 배치시키는 것이면, 액체의 배치, 잉크젯 헤드 (30) 와 인쇄판 (12) 의 상대 이동 횟수 (액체 배치 횟수) 는 적절히 정해도 된다.
- [0188] 이상 설명한 인쇄 장치 및 인쇄 방법은, 본 발명의 취지를 일탈하지 않는 범위에서, 적절히 변경, 추가, 삭제하는 것이 가능하다.
- [0189] 예를 들어, 박리 처리 후에 기관 (14) (패턴 (31C)) 에 대하여 경화 처리를 실시하는 경화 처리부 (경화 처리 공정), 박리 처리 후의 인쇄판 (12) (오목부 (12A)) 에 잔류하는 액체 (31B) 의 유무를 검출하는 검출부 (검출 공정), 인쇄판 (12) (오목부 (12A)) 에 액체 (31B) 의 잔류가 검출된 경우에 검출 처리 후의 인쇄판 (12) (오목부 (12A)) 에 청소 처리를 실시하는 청소 처리부 (청소 처리 공정) 를 구비하는 (포함하는) 것도 가능하다.
- [0190] 또, 인쇄판 (12) (오목부 (12A)) 에 잔류하는 액체 (31B) 의 유무를, 기관 (14) 에 형성된 패턴 (31C) 의 형상

에 기초하여 판단하는 것도 가능하다.

- [0191] [본 명세서가 개시하는 발명]
- [0192] 상기에 상세히 서술한 발명의 실시형태에 대한 기재로부터 파악되는 바와 같이, 본 명세서는 적어도 이하에 나타내는 발명을 포함하는 다양한 기술 사상의 개시를 포함하고 있다.
- [0193] (제 1 양태) : 기관에 형성되는 패턴에 대응하는 형상의 오목부가 형성된 인쇄판과, 패턴의 재료의 입자를 분산시킨 액체를 인쇄판의 오목부의 내부로 토출시키는 잉킹 처리를 실시하는 잉크젯 헤드를 구비하는 잉킹 처리부와, 인쇄판의 오목부의 내부로 액체가 배치된 상태에서 인쇄판의 오목부가 형성되는 면에 기관을 첩합하는 첩합 처리를 실시하는 첩합 처리부와, 기관을 인쇄판의 오목부가 형성되는 면에 첩합시킨 상태에서 오목부의 내부의 액체에 대하여 건조 처리를 실시하여 액체의 유동성을 저하시키는 건조 처리부와, 건조 처리부에 의한 건조 처리 후에, 인쇄판과 기관을 박리시키는 박리 처리부를 구비한 인쇄 장치.
- [0194] 제 1 양태에 의하면, 잉킹 처리부에 의해 인쇄판의 오목부 내에 액체를 배치하고, 인쇄판과 기관을 첩합한 후에, 인쇄판과 기관을 첩합시킨 상태에서 건조 처리를 실시하여, 액체의 형상이 유지될 정도로 인쇄판의 오목부 내의 액체의 유동성을 저하시키므로, 인쇄판과 기관을 박리시킨 후에, 기관 상에 있어서의 액체의 유동이 억제되어, 인쇄판의 오목부의 형상에 대응한 기관 상의 액체의 형상이 유지된다.
- [0195] 따라서, 인쇄판의 바탕 오염 (평판부에 대한 잔류 액체의 존재) 의 방지와, 기관 상에 형성된 미세 패턴의 재현성의 양립이 실현된다.
- [0196] (제 2 양태) : 제 1 양태에 기재된 인쇄 장치에 있어서, 첩합 처리부에 의한 처리 전에 잉킹 처리부에 의한 처리 후의 인쇄판의 오목부로 배치시킨 액체에 건조 처리를 실시하여 당해 건조 처리에 의해 오목부의 내부의 액체의 체적을 감소시키고, 또한 오목부의 내부의 액체의 유동성을 저하시키는 전건조 처리부를 구비하고 있다.
- [0197] 제 2 양태에 의하면, 인쇄판과 기관을 첩합하기 전에, 인쇄판의 오목부에 배치된 액체를 건조시킴으로써, 인쇄판과 기관을 첩합했을 때에, 액체의 유동에 의해 오목부로부터 액체가 넘쳐 흐르지 않을 정도로 액체의 체적이 조정되고, 또한 액체의 점도가 조정된다.
- [0198] 또, 전건조 처리부에 의한 전건조 처리를 실시함으로써, 그 후의 건조 공정에 필요로 하는 시간을 단축할 수도 있다.
- [0199] (제 3 양태) : 제 2 양태에 기재된 인쇄 장치에 있어서, 건조 처리부는, 전건조 처리부에 의한 건조 처리 후의 액체의 유동성을 더욱 저하시킨다.
- [0200] 제 3 양태에 의하면, 인쇄판의 오목부의 내부의 액체를 2 단계로 건조시킴으로써, 첩합 처리부에 있어서의 첩합 처리, 및 박리 처리부에 있어서의 박리 처리 시에, 액체의 바람직한 건조 상태를 얻을 수 있다.
- [0201] (제 4 양태) : 제 1 양태 내지 제 3 양태 중 어느 하나에 기재된 인쇄 장치에 있어서, 인쇄판의 오목부의 내부에 배치되는 액체의 건조 처리 후의 두께가 0.5 마이크로미터 이상 3.0 마이크로미터 이하인 경우에, 인쇄판의 오목부의 내부는 사용되는 액체에 대한 접촉각이 100 도 이상이다.
- [0202] 제 4 양태에 의하면, 인쇄판의 오목부와 액체의 양호한 박리가 실현되어, 기관 상에 인쇄판의 오목부의 형상이 충실히 재현된 패턴이 형성된다.
- [0203] (제 5 양태) : 제 1 양태 내지 제 3 양태 중 어느 하나에 기재된 인쇄 장치에 있어서, 인쇄판의 오목부의 내부에 배치되는 액체의 건조 처리 후의 두께가 0.5 마이크로미터 미만인 경우에, 인쇄판의 오목부의 내부는 사용되는 액체에 대한 접촉각이 70 도 이상이다.
- [0204] 제 5 양태에 의하면, 인쇄판의 오목부의 액체의 두께가 상대적으로 얇은 경우에는, 사용되는 액체에 대한 인쇄판의 오목부의 내부의 발액성을 작게 해도 된다.
- [0205] (제 6 양태) : 제 1 양태 내지 제 5 양태 중 어느 하나에 기재된 인쇄 장치에 있어서, 인쇄판은, 실리콘 고무 또는 불소 고무가 사용된다.
- [0206] 제 6 양태에 의하면, 인쇄판에 발액성을 갖는 재료를 적용함으로써, 제 4 양태 또는 제 5 양태에 기재된 조건을 만족시키는 것이 가능해진다.
- [0207] (제 7 양태) : 제 1 양태 내지 제 6 양태 중 어느 하나에 기재된 인쇄 장치에 있어서, 인쇄판과 잉크젯 헤드를 상대 이동시키는 상대 이동부와, 잉크젯 헤드의 액체 토출을 제어하는 토출 제어부를 구비하고, 토출 제어부는,

상대 이동부에 의한 인쇄판과 잉크젯 헤드의 1 회의 상대 이동에 있어서, 오목부의 내부에 액체를 이산적으로 배치시키고, 상대 이동부에 의한 인쇄판과 잉크젯 헤드의 복수 회의 상대 이동에 의해, 미리 정해진 오목부의 내부에 있어서의 모든 액체의 배치 위치에 대하여 액체를 배치시킨다.

- [0208] 제 7 양태에 의하면, 잉크젯 헤드의 토출 제어에 인터레이스 방식을 적용함으로써, 오목부의 내부의 인접하는 액체의 배치 위치에 배치된 액체가 이동해 버리는 액체의 위치 어긋남이 방지된다.
- [0209] (제 8 양태) : 제 7 양태에 기재된 인쇄 장치에 있어서, 잉크젯 헤드는, 상대 이동부의 이동 방향과 직교하는 방향에 대하여, 인쇄판의 상대 이동부의 이동 방향과 직교하는 방향의 전체 길이에 대응하는 길이를 갖는 풀 라인형 헤드이다.
- [0210] 제 8 양태에 있어서, 상대 이동부의 이동 방향과 직교하는 방향에 대하여, 몇몇 노즐을 걸러서 액체를 토출시켜, 오목부 내에 액체를 이산적으로 배치시키는 양태가 바람직하다.
- [0211] (제 9 양태) : 잉크젯 헤드를 사용하여, 기관에 형성되는 패턴의 재료의 입자를 분산시킨 액체를, 기관에 형성되는 패턴에 대응하는 형상의 오목부가 형성된 인쇄판의 오목부의 내부로 토출시키는 잉킹 처리를 실시하는 잉킹 처리 공정과, 잉킹 처리 공정의 후에, 인쇄판의 오목부의 내부로 액체가 배치된 상태에서 인쇄판의 오목부가 형성되는 면에 기관을 접합하는 접합 처리를 실시하는 접합 처리 공정과, 접합 처리 공정의 후에, 기관을 인쇄판의 오목부가 형성되는 면에 접합시킨 상태에서 오목부의 내부의 액체에 대하여 건조 처리를 실시하여 액체의 유동성을 저하시키는 건조 처리 공정과, 건조 처리 공정에 의한 건조 처리 후에, 인쇄판과 기관을 박리시키는 박리 처리 공정을 포함하는 인쇄 방법.
- [0212] (제 10 양태) : 잉킹 처리 공정 후이고 접합 처리 공정의 전에 인쇄판의 오목부에 배치시킨 액체에 건조 처리를 실시하여 당해 건조 처리에 의해 오목부의 내부의 액체의 체적을 감소시키고, 또한 오목부의 내부의 액체의 유동성을 저하시키는 전건조 처리 공정을 포함하고 있다.
- [0213] (제 11 양태) : 제 10 양태에 기재된 인쇄 방법에 있어서, 건조 처리 공정은, 전건조 처리 공정에 의한 건조 처리 후의 액체의 유동성을 더욱 저하시킨다.
- [0214] (제 12 양태) : 제 9 양태 내지 제 11 양태 중 어느 하나에 기재된 인쇄 방법에 있어서, 인쇄판의 오목부의 내부에 배치되는 액체의 건조 처리 후의 두께가 0.5 마이크로미터 이상 3.0 마이크로미터 이하인 경우에, 인쇄판의 오목부의 내부는 사용되는 액체에 대한 접촉각이 100 도 이상이다.
- [0215] (제 13 양태) : 제 9 양태 내지 제 11 양태 중 어느 하나에 기재된 인쇄 방법에 있어서, 인쇄판의 오목부의 내부에 배치되는 액체의 건조 처리 후의 두께가 0.5 마이크로미터 미만인 경우에, 인쇄판의 오목부의 내부는 사용되는 액체에 대한 접촉각이 70 도 이상이다.
- [0216] (제 14 양태) : 제 9 양태 내지 제 13 양태 중 어느 하나에 기재된 인쇄 방법에 있어서, 인쇄판은, 실리콘 고무 또는 불소 고무가 사용된다.
- [0217] (제 15 양태) : 제 9 양태 내지 제 14 양태 중 어느 하나에 기재된 인쇄 방법에 있어서, 인쇄판과 잉크젯 헤드를 상대 이동시키는 상대 이동 공정을 포함하고, 잉킹 처리 공정은, 인쇄판과 잉크젯 헤드의 1 회의 상대 이동에 있어서, 오목부의 내부에 액체를 이산적으로 배치시키고, 인쇄판과 잉크젯 헤드의 복수 회의 상대 이동에 의해, 미리 정해진 오목부의 내부에 있어서의 모든 액체의 배치 위치에 대하여 액체를 배치시킨다.
- [0218] 이러한 양태에 있어서, 상대 이동부의 이동 방향과 직교하는 방향에 대하여, 인쇄판의 상대 이동부의 이동 방향과 직교하는 방향의 전체 길이에 대응하는 길이를 갖는 풀 라인형의 잉크젯 헤드를 사용하는 양태가 바람직하다.

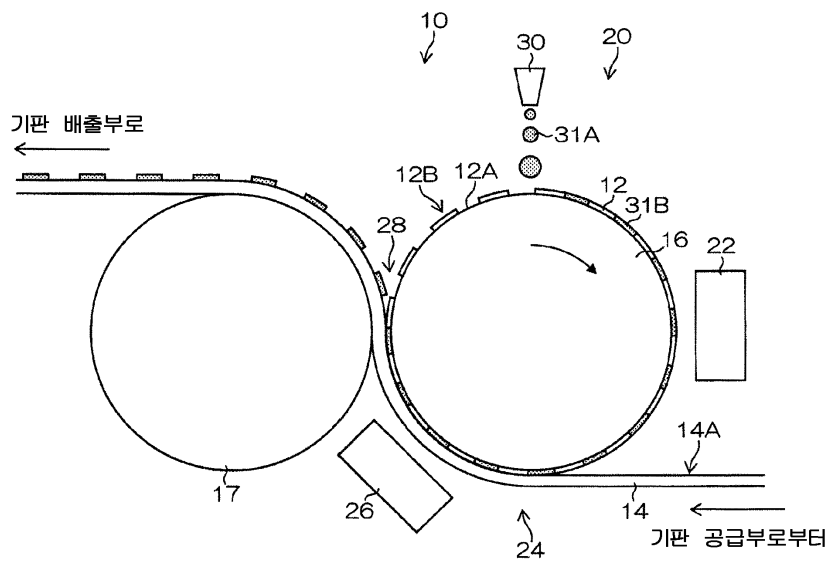
부호의 설명

- [0219] 10 : 인쇄 장치
12 : 인쇄판
12A : 오목부
14 : 기관
16 : 판동

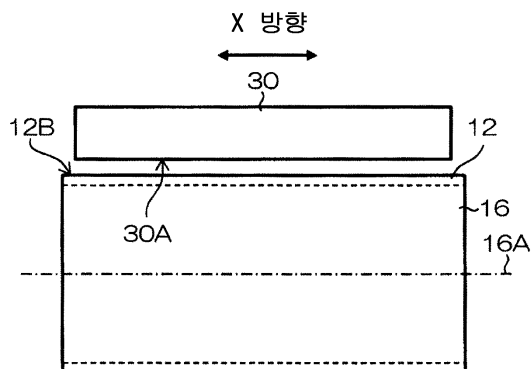
- 20 : 잉킹 처리부
- 22 : 전건조 처리부
- 24 : 첩합 처리부
- 26 : 후건조 처리부
- 28 : 박리 처리부
- 30 : 잉크젯 헤드
- 110 : 반송 제어부
- 114 : 토출 제어부
- 116 : 건조 제어부
- 118 : 첩합 제어부
- 120 : 박리 제어부

도면

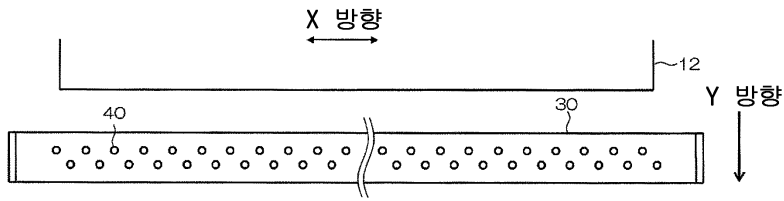
도면1



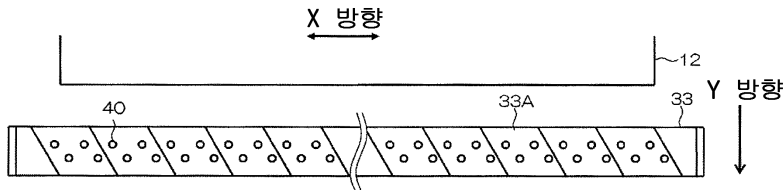
도면2



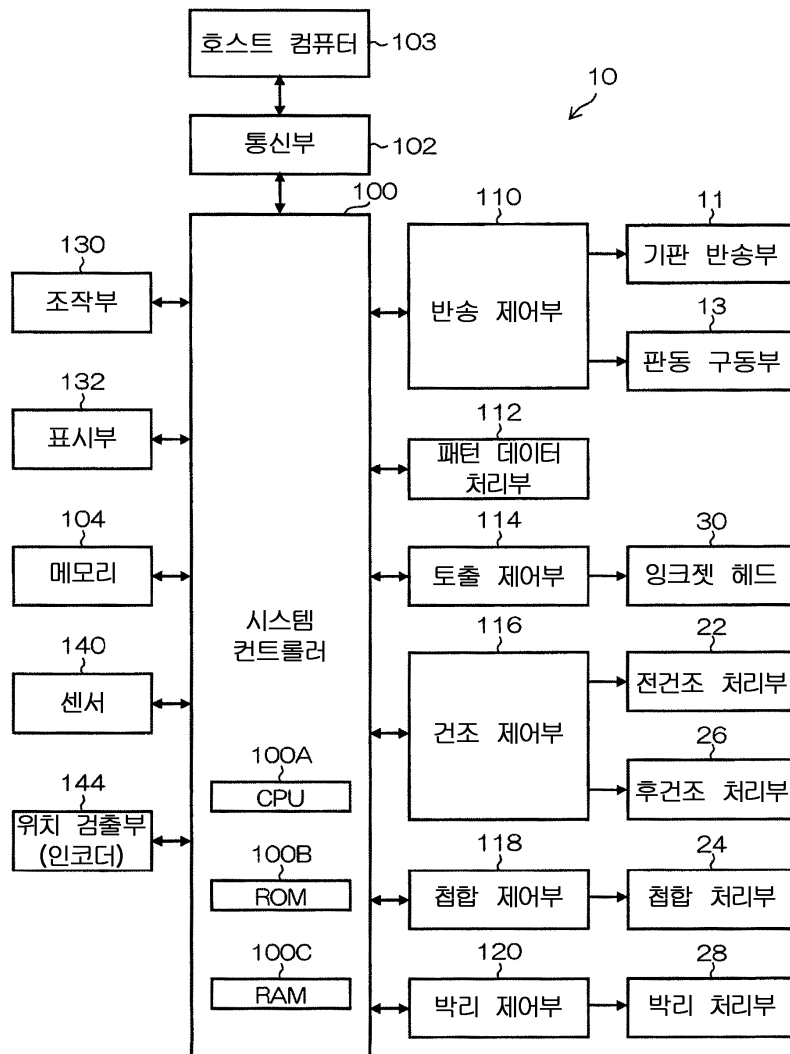
도면3a



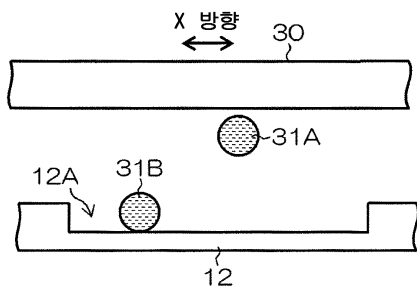
도면3b



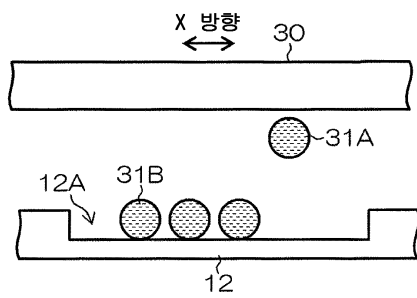
도면4



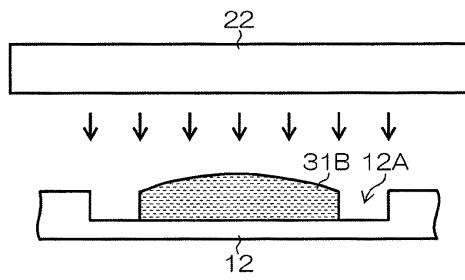
도면5a



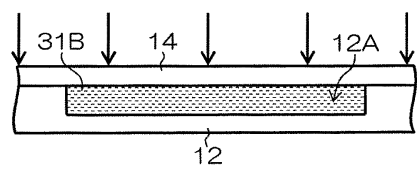
도면5b



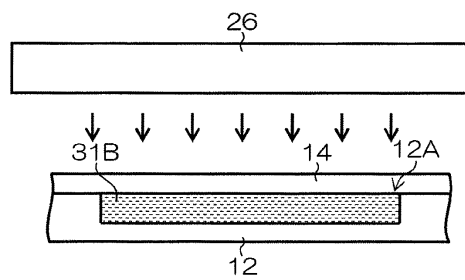
도면5c



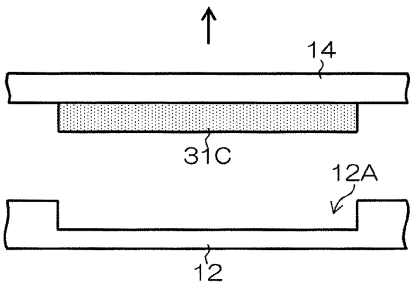
도면5d



도면6a

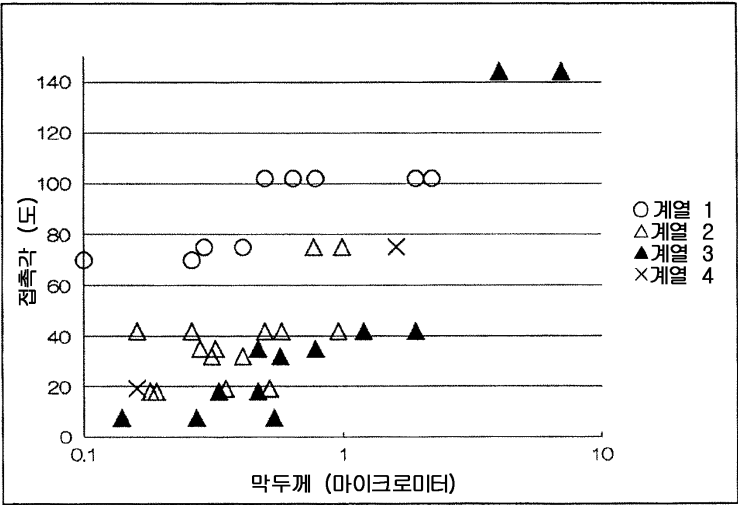


도면6b

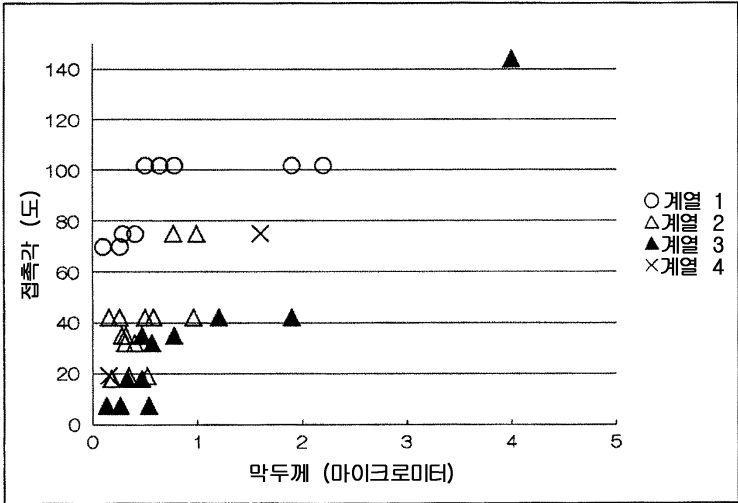


도면7

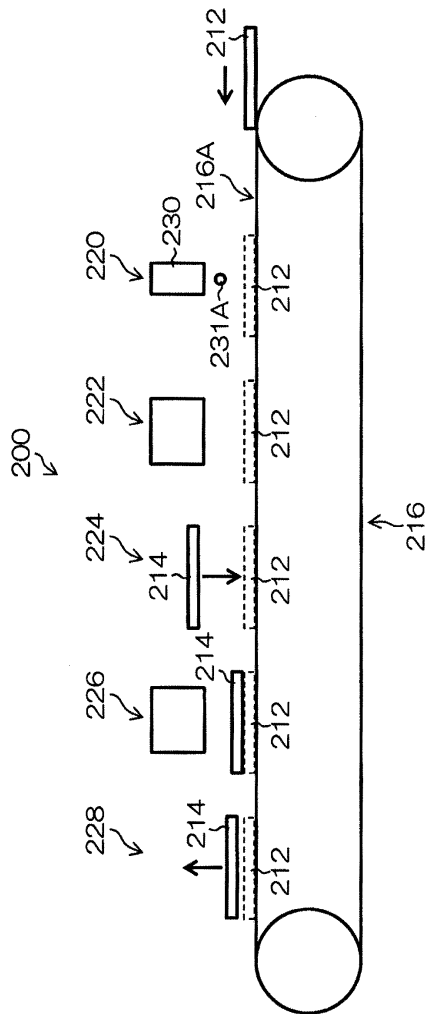
(a)



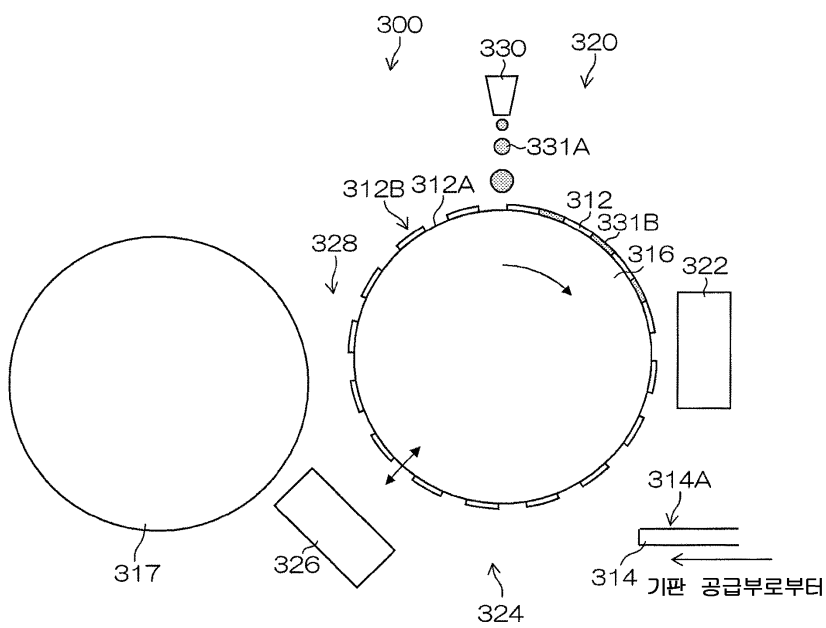
(b)



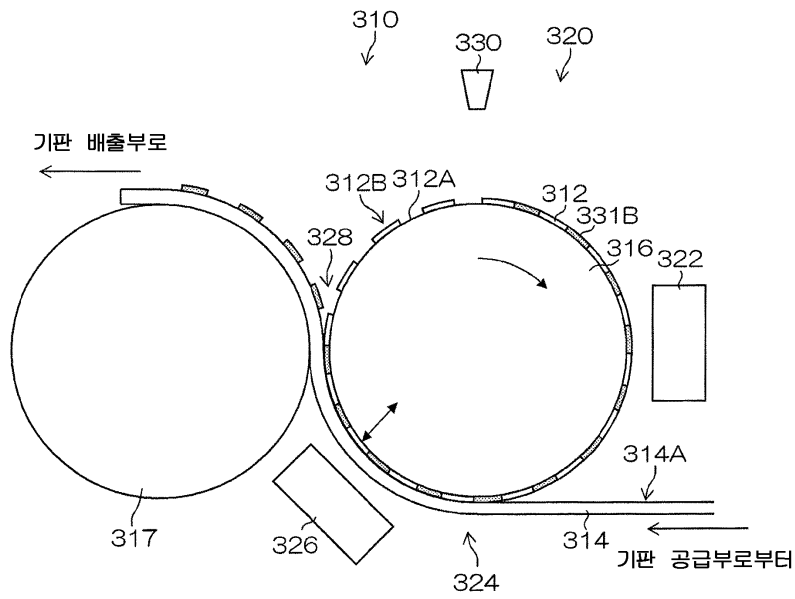
도면8



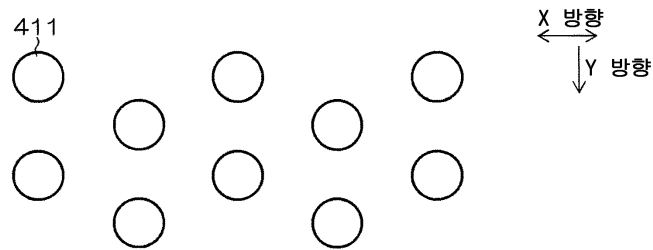
도면9a



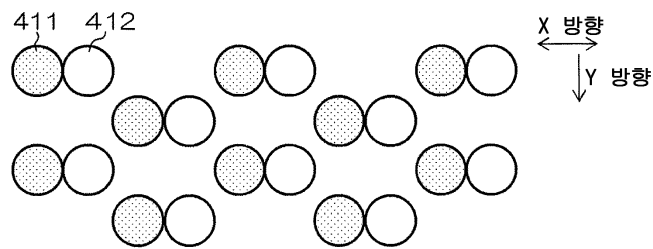
도면9b



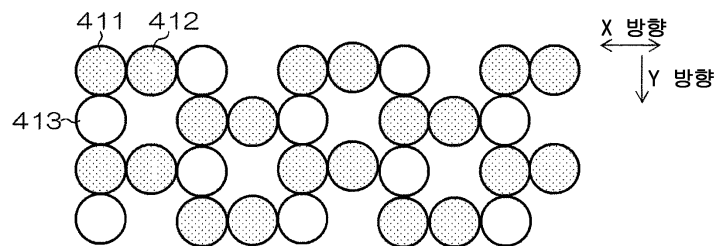
도면10a



도면10b



도면10c



도면10d

