



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년02월08일
(11) 등록번호 10-1232000
(24) 등록일자 2013년02월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B41J 29/38 (2006.01) *B41J 29/393* (2006.01)

B41J 2/07 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-7023776

(22) 출원일자(국제) 2004년06월11일
심사청구일자 2009년03월11일

(85) 번역문제출일자 2005년12월10일

(65) 공개번호 10-2006-0020670

(43) 공개일자 2006년03월06일

(86) 국제출원번호 PCT/US2004/018555

(87) 국제공개번호 WO 2004/110772

국제공개일자 2004년12월23일

(30) 우선권주장

10/459,156 2003년06월11일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

EP01213152 A2

전체 청구항 수 : 총 22 항

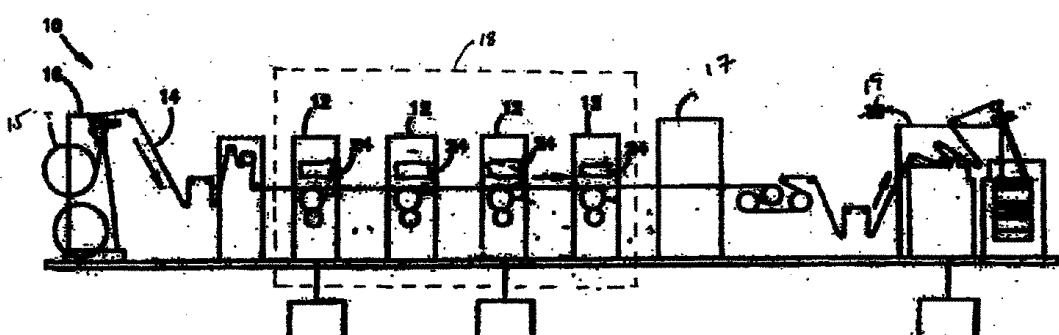
심사관 : 조춘근

(54) 발명의 명칭 잉크 제트 인쇄

(57) 요 약

흡수제 기질 상의 인쇄를 위한 방법이 공개된다. 상기 방법은 기질 코팅링으로 인한 이미지 왜곡을 감소시키는 것을 특징으로 한다.

대 표 도



특허청구의 범위

청구항 1

인쇄를 위한 방법에 있어서,

잉크 방울이 기질 상에 증착되는 다중 인쇄 영역을 포함하는 인쇄 영역과 기질을 제공하고,

기질과 인쇄 영역 사이의 상대 운동 속도를 제어하면서 서로 인쇄 영역과 기질을 움직여, 이전 방울이 기질에 위킹된(wicked) 후에 후속 방울이 증착되도록 하고 코클링(cockling)에 의해 상기 기질이 왜곡되기 전에 후속 방울이 증착되도록 하는 것을 특징으로 하는 인쇄 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 인쇄 영역은 네 개의 인쇄 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 인쇄 방법.

청구항 4

제 3항에 있어서, 각 인쇄 영역은 기질 상에 다른 색상의 잉크를 증착하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 인쇄 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 기질은 보통 용지(plain paper) 기질인 것을 특징으로 하는 인쇄 방법.

청구항 6

제 5항에 있어서, 상기 보통 용지 기질은 신문 용지를 포함하는 것을 특징으로 하는 인쇄 방법.

청구항 7

제 1항에 있어서, 상기 잉크는 용매와 상기 용매 내에 혼합된 안료를 포함하는 것을 특징으로 하는 인쇄 방법.

청구항 8

제 7항에 있어서, 상기 용매는 물을 포함하는 것을 특징으로 하는 인쇄 방법.

청구항 9

제 7항에 있어서, 상기 용매는 유기 용매인 것을 특징으로 하는 인쇄 방법.

청구항 10

제 1항에 있어서, 코클링에 의한 기질 왜곡으로 인한 방울 위치 에러는 길이로 두 픽셀 이하인 것을 특징으로 하는 인쇄 방법.

청구항 11

제 1항에 있어서, 인쇄 영역 내의 최대 코클링 크기는 1mm인 것을 특징으로 하는 인쇄 방법.

청구항 12

제 1항에 있어서, 상기 기질과 인쇄 영역 사이의 상대 운동 속도는 초당 1m이상인 것을 특징으로 하는 인쇄 방법.

청구항 13

제 1항에 있어서, 상기 기질의 한 영역에 인쇄되는 잉크 범위는 50% 이상인 것을 특징으로 하는 인쇄 방법.

청구항 14

제 1항에 있어서, 후속 방울은 초기 방울이 충착되고 2초 내에 충착되는 것을 특징으로 하는 인쇄 방법.

청구항 15

제 14항에 있어서, 후속 방울은 초기 방울이 충착되고 1초 이내에 충착되는 것을 특징으로 하는 인쇄 방법.

청구항 16

제 1항에 있어서,

각 인쇄 영역은 하나 이상의 인쇄 헤드를 포함하며 기질과 인쇄 영역 사이의 상대 운동 속도는 기질이 코클링에 의해 왜곡될 때 어떠한 인쇄 헤드와도 접촉하지 않도록 형성되는 것을 특징으로 하는 인쇄 방법.

청구항 17

인쇄 시스템에 있어서,

다중 인쇄 영역을 포함하는 인쇄 영역을 포함하고, 상기 다중 인쇄 영역에서 기질과 인쇄 영역이 서로에 대해 움직임에 따라 잉크 방울이 기질 상에 충착되며,

기질과 인쇄 영역 사이의 상대 운동 속도 v 는 $v \geq L/\tau_c$ 를 충족하고, 여기서, L 은 인쇄 영역 길이이고 τ_c 는 코클링 시간 상수이며,

또한 기질과 인쇄 영역 사이의 상대 운동 속도 v 는 $v \leq 1/\tau_w$ 를 충족하고, 여기서 1 은 인접한 인쇄 영역들 사이의 거리이며, τ_w 는 위킹 시간 상수인 것을 특징으로 하는 인쇄 시스템.

청구항 18

제 17항에 있어서, 30% 이상의 범위에서 인쇄 영역 내의 최대 코클링 크기가 기질 평탄성으로부터 0.5mm 이하로

이탈하도록 상기 τ_c 가 선택되는 것을 특징으로 하는 인쇄 시스템.

청구항 19

제 18항에 있어서, 상기 잉크 방울들은 수성 잉크로 형성되고 상기 기질은 보통 용지인 것을 특징으로 하는 인쇄 시스템.

청구항 20

제 19항에 있어서, 상기 기질은 연속적인 웹이고 인쇄 영역이 웹 통로를 따라 이어지도록 배치되는 인쇄 스테이션인 것을 특징으로 하는 인쇄 시스템.

청구항 21

제 20항에 있어서, 상기 잉크 방울들은 압전 잉크 제트 인쇄 헤드에 의해 발생되는 것을 특징으로 하는 인쇄 시스템.

청구항 22

삭제

청구항 23

인쇄 시스템에 있어서,

다중 인쇄 영역을 포함하는 인쇄 영역을 포함하고, 상기 다중 인쇄 영역은 기질과 인쇄 영역이 서로에 대해 움직임에 따라 잉크 방울이 기질 상에 증착되며,

인쇄 영역과 기질은, 이전 방울이 기질에 위킹된(wicked) 후에 후속 방울이 증착되게 하고 코클링(cockling)에 의해 상기 기질이 왜곡되기 전에 후속 방울이 증착되게 하는 속도로 서로 이동하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 인쇄 방법.

청구항 24

인쇄를 위한 방법에 있어서,

잉크 방울이 기질 상에 증착되는 다중 인쇄 영역을 포함하는 인쇄 영역과 기질을 제공하고,

기질과 인쇄 영역 사이의 상대 운동 속도를 제어하면서 서로 인쇄 영역과 기질을 움직여, 기질과 인쇄 영역 사

이의 상대 운동 속도 v 가 $v \geq L/\tau_c$ 를 충족하고 $v \leq 1/\tau_w$ 를 충족시키며, 여기서, L 은 인쇄 영역 길이이고 τ_c

는 코클링 시간 상수이며, l 은 인접한 인쇄 영역들 사이의 거리이고, τ_w 는 위킹 시간 상수인 것을 특징으로 하는 인쇄 방법.

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

명세서

기술 분야

[0001]

본 발명은 잉크 제트 인쇄에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

잉크 제트 인쇄에서, 잉크는 기질 방향으로 좁은 입구로부터 방출된다. 드롭-온-디맨드 인쇄로 알려져 있는 한 종류의 잉크 제트 인쇄에서, 잉크는 일련의 방울로 방출된다. 상기 방울은 다수의 입구를 가지는 압전 잉크 제트 헤드를 사용하여 생성되고 제어될 수 있다. 각 입구는 이미지의 원하는 위치 또는 픽셀로 잉크를 선택적으로 방출하기 위해 별도로 제어 가능하다. 예를 들면, 잉크 제트 헤드는 인치당 적어도 100 픽셀(dpi)의 인쇄 해상도를 위한 간격을 가지는 256개의 입구(orifice)를 가질 수 있고 때때로 더 많은 것도 가능하다. 입구의 상기 밀도 충은 복잡하고 매우 정확한 이미지를 생성하도록 한다. 고성능의 인쇄 헤드에서, 노즐 구멍은 통상 50미크론 이하(예를 들면, 약 25미크론)의 직경을 가지고, 25-300 노즐/인치의 피치로 분리되며, 100-3000 dpi 이상의 해상도를 가지고, 1-70 피코리터(p1)의 방울 크기를 제공한다. 방울 방출 주파수는 통상 10 kHz 이상이다. 드롭-온-디맨드 압전 인쇄 헤드는 여기서 참조로 하는 미국특허 제4,825,227호에 서술되어 있다.

[0003]

"코클" 또는 "코클링"은 잉크와 기질의 상호작용에 따른 인쇄 기질 영역 내의 형태상의 변화(예를 들면, 크기 변화)에 관한 것이다. 기질 코클은 화질손상을 유발할 수 있다. 코클에 관련된 이미지 왜곡효과를 차단하기 위해 사무용 프린터 영역에서 사용되는 한 가지 시도는 기질에 배치된 잉크의 범위를 제한하여 이에 따른 코클링이 기질의 왜곡을 최소화하는 것이다. 그러나, 상기와 같은 시도는 특히 고해상도의 풀 컬러의 이미지를 필요로 할 때에는 제한적일 수 있다. 코클 왜곡의 문제에 대한 또 다른 시도는 코팅되거나 처리된 기질을 사용하는 것이다. 상기 기질들은 광택이 있는 종이를 생산하기 위해 통상 점토, 실리카 또는 다른 물질과 같은 첨가제를 포함하고 잉크와 부피변화 상호작용하는 것을 억제하여 코클링을 차단한다. 코팅지는 예를 들면 6 인치 x 4 인치 또는 더 큰 영역의 고해상도의 풀 컬러의 이미지를 생성하는 상업용 포토 잉크 제트 프린터에서 일반적으로 사

용된다.

[0004] 삭제

[0005] 상엽상의 인쇄는 다색도 인쇄의 연속 웹 인쇄기에서 일반적으로 수행된다. 예를 들면 1 룰의 종이로 제공된 웹은 각 색상을 위해 분리된 스테이션을 포함하는 종이 통로를 따라가고 그 후 웹은 시트로 분리되고, 적층된다.

발명의 상세한 설명

[0006] 일반적으로, 제 1 특징에서, 본 발명은 인쇄 영역과 기질을 제공하는 것을 포함하는 인쇄 방법을 특징으로 하며, 상기 인쇄 영역은 잉크 방울이 기질에 증착되는 다중 인쇄 영역을 포함하고, 또한 상기 인쇄 방법은 기질과 인쇄 영역 사이의 상대 운동 속도를 제어하면서 서로 인쇄 영역과 기질을 움직여, 코클링(cockling)에 의해 상기 기질이 왜곡되기 전에 후속 방울이 증착되도록 하는 것을 특징으로 한다.

[0007] 상기 인쇄 방법은 다음 특징들 중 하나 이상의 특징 또는 그 외의 다른 특징을 포함할 수 있다.

[0008] 상기 인쇄 방법은 기질과 인쇄 영역을 서로 움직여, 이전 방울이 기질에 위킹된(wicked) 후에 후속 방울이 증착되도록 하는 것을 더 포함할 수 있다. 인쇄 영역은 네 인쇄 영역을 포함할 수 있고 각 인쇄 영역은 다른 색상의 잉크를 기질에 증착하도록 구성될 수 있다. 기질은 보통 용지(plain paper) 기질(예를 들면, 신문 용지)일 수 있다. 잉크는 용매(예를 들면, 물 또는 유기 용매)와 상기 용매 내에 혼합된 안료를 포함할 수 있다.

[0009] 코클링에 의한 기질의 왜곡으로 인한 방울 위치 에러는 길이에서 약 2 퍽셀 미만(예를 들면, 약 1 퍽셀, 0.5 퍽셀 미만)일 수 있다. 인쇄 영역의 최대 코클링 크기는 약 1mm(예를 들면, 약 1mm, 500미크론, 300미크론, 200미크론 미만)일 수 있다. 기질과 인쇄 영역 사이의 상대 운동 속도는 초당 약 1미터 이상(예를 들면, 약 초당 2, 3, 4, 5 미터 이상)일 수 있다. 기질 영역의 잉크 범위는 약 50% 이상(예를 들면, 약 100%, 150%, 200%, 250% 이상)일 수 있다. 후속 방울은 초기 방울이 증착되고 약 2초 이내(예를 들면, 약 1초, 0.5초, 0.3초, 0.2초 이내)에 증착될 수 있다.

[0010] 각 인쇄 영역은 하나 이상의 인쇄 헤드를 포함할 수 있으며 기질과 인쇄 영역 사이의 상대 운동 속도는 기질이 코클링에 의해 왜곡될 때 어떠한 인쇄 헤드와도 접촉하지 않도록 형성될 수 있다.

[0011] 일반적으로, 또 다른 특징에서, 본 발명은 다중 인쇄 영역을 포함하는 인쇄 영역을 포함하는 인쇄 시스템을 특징으로 하는데, 상기 다중 인쇄 영역은 기질과 인쇄 영역이 서로에 대해 움직임에 따라 잉크 방울이 기질 상에

증착되며, 기질과 인쇄 영역 사이의 상대 운동 속도는 $v \geq L / \tau_c$ 를 충족하고, 여기서, L은 인쇄 영역길이이며

τ_c 는 코클링 시간 상수이다.

인쇄 시스템의 실시예는 다음 특징들 중 하나 이상의 특징 또는 그 외의 다른 특징들을 포함할 수 있다.

[0012] τ_c 는 인쇄 영역의 최대 코클링 크기가 약 30% 이상의 범위에서 기질 평탄성(substrate planarity)으로부터 이탈하는 0.5 mm 이하가 될 수 있다. 잉크 방울은 수성 잉크로 형성될 수 있고 기질은 보통 용지일 수 있다. 기질은 연속적인 웹일 수 있고 인쇄 영역은 웹 통로를 따라 순차적으로 배열된 인쇄 스테이션을 포함할 수 있다. 잉크 방울은 압전 잉크 제트 방식의 인쇄 헤드로 생성될 수 있다. 기질과 인쇄 영역 사이의 상대 운동 속도는 또한 $v \leq 1 / \tau_w$ 를 충족할 수 있으며, 여기서 1은 인근 인쇄 영역 사이의 거리이고 τ_w 는 위킹(wicking) 시간 상수이다.

[0013] 삭제

[0014] 일반적으로, 또 다른 특징에서, 본 발명은 인쇄 영역과 기질을 제공하는 것을 포함하는 인쇄 방법을 특징으로 한다. 상기 인쇄 영역은 잉크 방울이 기질에 증착되는 다중 인쇄 영역을 포함하여, 기질과 인쇄 영역 사이의 상대 운동 속도를 제어하면서 서로 기질과 인쇄 영역을 움직이고 후속 방울이 잉크와 기질 사이에서 상호작용하는 시간 특성으로 증착된다. 여기서 시간이 지난후 증착되는 잉크는 왜곡된 이미지를 나타내게 된다.

- [0015] 인쇄하는 방법의 실행은 다음 특징들 중 하나 이상 특징 또는 그 외의 다른 특징을 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 상호작용은 기질의 코클링 및 기질의 표면 에너지에 있어서의 변화일 수 있다. 왜곡된 이미지는 약 0.5 이상 픽셀(예를 들면, 약 1 픽셀 이상)의 점 배치 에러를 가질 수 있다.
- [0017] 본 발명의 실시예는 다음 장점 중의 하나 이상의 장점을 포함할 수 있다.
- [0018] 실시예는 예를 들면 흡수제 기질 위에서 인쇄할 때, 이어서 비처리된 종이 위에 수성 잉크를 인쇄할 때 기질 코클링으로 인한 이미지 왜곡을 줄일 수 있다. 상기 왜곡의 감소는 신문 용지 위에서 수성 잉크와 같은 흡수제 기질을 사용하는 색상 이미지의 높은 인쇄 범위에 제공될 수 있다. 신문 용지와 수성 잉크는 처리된 종이를 사용하는 것에 비해 비용을 절약할 수 있다. 또한, 신문 용지는 소비자에게 미감을 제공한다. 특히, 신문 독자에게는 신문 용지의 느낌으로 편안함을 준다. 수성 잉크의 화학적 성질 또한 바람직하다. 예를 들면, 수성 잉크는 광범위하게 이용할 수 있고, 용매 기반 잉크와 관련되는 환경 문제를 피할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 다른 특징, 대상 및 장점은 명세서, 도면 및 청구범위 명백하다.

실시예

- [0025] 동일한 참조번호는 여러 도면에서 동일한 요소를 나타낸다.
- [0026] 도 1을 참조하면, 연속적인 웹 인쇄 프레스 레이아웃(10)은 움직이는 웹(14) 위에 다른 색상을 인쇄하기 위한 일련의 스테이션 또는 인쇄 타워(12)를 포함한다. 상기 웹(14)은 순차적으로 스탠드(16)상의 공급 룰(15)로부터 인쇄 스테이션(12)으로 구동된다. 네 개의 인쇄 스테이션은 잉크가 기질에 적용된 인쇄 영역(18)을 한정한다. 선택적인 전조기(17)는 최종 인쇄 스테이션 뒤에 놓일 수 있다. 인쇄 후, 웹은 스테이션(19)에 적층되는 시트로 나누어진다. 신문 용지와 같은 넓은 형식 웹을 인쇄하기 위해 인쇄 스테이션은 약 25-30 인치 또는 그 이상의 웹 폭을 통상 수용한다. 잉크 제트 인쇄에 적용될 수 있는 오프셋 리소그래픽 인쇄를 위한 일반 레이아웃은 참조로 여기서 사용된 미국특허 제 5,365,843호에 서술되어 있다.
- [0027] 또한 도 2를 참조하면, 각 인쇄 스테이션이 인쇄 바(24)를 포함한다. 인쇄 바(24)는 층 내에 배치되고 잉크가 웹(14) 상에 원하는 이미지를 표현하기 위해 방출되는 인쇄 헤드(30)를 위한 장착 구조이다. 인쇄 헤드(30)는 잉크가 방출되는 인쇄 헤드의 면(도시되지 않음)이 인쇄 바(24)의 하부표면으로부터 노출되는 인쇄 바 리셉터를(21) 내에 장착된다. 인쇄 헤드(30)는 인쇄 해상도 또는 인쇄 속도를 증가시키도록 노즐 구멍을 오프셋하기 위해 층 내에 배치될 수 있다. 인쇄 상태에서, 인쇄 바(24)는 인쇄 헤드(30)와 웹(14) 사이에서 적절한 조정과 균일한 격리 거리를 제공하기 위해 웹 통로 위에 배치된다.
- [0028] 인쇄 헤드(30)는 참조로 제공된 호이싱톤의 미국특허 제 5,265,315호, 피시백등의 미국특허 제4,825,227호 및 하이네의 미국특허 제 4,937,598호에 서술된 작고 미세하게 이격된 노즐구멍 층을 가진 압전 드롭 온 디맨드 잉크 제트 인쇄 헤드를 포함하는 다양한 형태를 포함할 수 있다. 예를 들어 잉크의 가열이 방출효과에 사용되는 열 잉크 제트 인쇄 헤드와 같은 다른 타입의 인쇄 헤드가 사용될 수 있다. 연속적인 잉크 방울의 흐름에 따른 연속적인 잉크 제트 헤드 또한 사용될 수 있다. 통상의 배치에서, 웹 통로와 인쇄 바 사이의 격리 거리는 약 0.5-1mm 사이에 있다.
- [0029] 도 3A 및 3B를 참조하면 시스템 제어기(400)는 코클링 왜곡 속도 또는 크기에 따라 인쇄 공정을 제어하여, 잉크가 코클링되기 전에 기질 위에 분사되게 한다. 웹 상의 부정확한 방울 위치에 따른 실질적인 이미지 에러가 감소되거나, 제거된다. 특히 도 3A를 참조하면, 시스템 제어기(400)는 헤드 데이터 경로(401), 엔코더(402), 웹 제어 장치(403), RIP(래스터-이미지 처리 프로세서) 시스템(404), 헤드 구동 회로(407)와 인터페이스(405)을 포함한다. 헤드 데이터 경로는 웹 위에서 원하는 이미지를 내보내는 인쇄 스테이션에서 인쇄 헤드(406)(도시된 1 헤드)에 명령을 전달한다. 개시 명령은 원하는 색상, 방울 분리, 하프 톤(half tone), 웹 속도 등에 기반을 둔 명령을 제공하는 RIP 시스템(404)에서 만들어진다. 엔코더(402)는 웹 움직임을 제어하는 웹 제어 장치(403)와 함께 개시 명령을 조정한다. 또한 상기 엔코더는 헤드 구동 회로(407)를 제어하여 인쇄 헤드(406)에 드라이브 전압 과형을 전송한다. 헤드 데이터 경로(401)로부터의 명령개시는 헤드 구동 회로(407)로부터 과형을 적절히 통과시키는 이미지의 각 래스터 라인을 위해, 방출장소 및 방출중지를 결정한다. 인터페이스(405)는 시스템과의 통신을 허용한다. 인터페이스의 예는 예를 들면 사용자 단말기, 통신 네트워크 또는 웹 속도 선택 또는 웹과 잉크 타입을 위한 예를 들면 수동작동 제어기를 가진 컴퓨터이다. 실시예에서, 이미지 창시자(예를 들면, 데스크 탑 출판사)는 이미지를 시스템에 보내기에 앞서 RIP 처리를 한다. 이 경우, 이미지 데이터를 인쇄상태를 기초로 필요한 만큼 re-RIP 처리를 한다.

[0030] 특히, 도 3B를 참조하면, 작동 시에, 시스템 제어기(400)는 인터페이스를 통하여 기질과 잉크 타입 정보가 제공된다(410). 이미지 에러가 감소되도록 하기 위해 시스템 제어기는 코를 왜곡 속도 또는 크기에 따라서 적합한 상태를 결정한다(420). 일부 실시예에서, 시스템 제어기에서의 입력은 웹 타입, 잉크 타입 또는 잉크 범위이다. 시스템 제어기는 코를 왜곡율에 따라 이미지가 코클링 왜곡으로 인한 실질적인 이미지 에러 없이 인쇄될 수 있는 웹 공급 속도를 제공하는 루프 테이블을 고려한다. RIP 시스템은 어느 제트가 각 인쇄 열을 위해 시작하도록 하는지를 지정하는 개시 명령을 생성한다(430). 개시 명령은 헤드 데이터 경로를 통해 인쇄 헤드에 개시신호를 보내는 엔코더에 의해 제어된다. 엔코더는 직접 측정되는 웹 움직임에 따른 개시 명령을 위한 개시신호를 생성한다. 개시 신호 주파수는 인쇄 헤드에 인쇄하는 동안(440) 개시 명령이 보내지는 주파수와 일치한다.

[0031] 도 4A-4D를 참조하면, 기질은 잉크로 접촉하는 동시에 코클링되지 않는다. 차라리 코클링 왜곡으로 나타난 종이와 이에 따른 부피 변화로 잉크가 습기를 먹고 위킹(wicking)됨에 따른 잉크 방울(320)과 기질(310)의 상호작용

에 시간상수 τ_c 가 존재한다. 이론에 제한되지 않고, 기질 표면(311)에 접촉함에 따라(도 3A), 잉크 방울(320)은 실질적으로 기질(310) 관통 없이 초기에 젖은 표면(311)에 접촉한다.(도 3B). 잉크와 기질 섬유 사이의 상호작용 때문에, 잉크는 기질(310)의 몸체(312)로 위킹(wicking)된다.(도 3C). 상기 단계에서, 잉크는 종이 섬유를 통과하지 않고 코팅하여 부피 변화 및 명확한 코클링이 일어나지 않게 된다. 그러나, 코팅지 섬유는 부피 수축 및 기질 코클링을 초래하도록 잉크를 흡수한다(도 3D).

[0032] 삭제

[0033] 인쇄 영역(18)의 확대도인 도 5를 참조하면, 각 인쇄 스테이션(12)은 각각 노즐(13)(각각 단일 노즐을 가지는 단일 인쇄 헤드가 각 인쇄 스테이션을 위해 도시됨)을 가지는 일련의 인쇄 헤드(30)를 포함한다. 인쇄 영역 길이, L은 종이 통로에 따른 제 1 인쇄 스테이션 내의 제 1 노즐과 종이 통로에 따른 최종 인쇄 스테이션 내의 최종 노즐 사이의 거리이다. 코클링 시간 상수인 τ_c 대해, 웹 공급 속도 v 는 $v \geq L / \tau_c$ 를 충족한다. 여기서, L은 인쇄 영역길이이다. 이에 따라 모든 인쇄 스테이션으로부터의 인쇄는 인쇄에 응답하여 종이가 코클링되도록 하는 시간보다 짧은 시간 내에 완료될 수 있다. 대신에 또는 부가적으로, 인쇄 영역의 길이는 상술한 방정식을 충족시키도록 조절될 수도 있다.

[0034] 삭제

[0035] 일부 실시예에서, 코를 시간 상수와 웹 공급 속도는 웹이 또한 종이가 코클링되기 전에 코클링으로 인해 웹에 영향을 주게 될 수 있는 인쇄 스테이션 부분을 제거하는 것과 같은 것이다. 예를 들면, 인쇄 헤드 표면이 웹(예를 들면, 웹으로부터 1 mm이하)에 인접하여 배치된 곳에서, 웹이 인쇄 영역으로부터 나타난 후 발생하는 코를은 웹이 인쇄 헤드의 하부 웹 부분에 영향을 줄 수 있다. 따라서, 웹 공급 속도와 인쇄 스테이션 배열은 웹이 웹 근처에 있는 인쇄 헤드 부분을 클리닝하고 난 후 실질적인 코를만이 발생하도록 설계되어야 한다.

[0036] 특정 실시예에서, 각 인쇄 스테이션이 종이와 더불어 다른 상호작용 시간 상수를 가지는 잉크를 방출하는 곳에서, 인쇄 스테이션은 더 긴 시간 상수를 가진 잉크가 비교적 더 짧은 시간 상수를 가진 잉크에 앞서 방출되도록 배치될 수 있다.

[0037] 웹 공급 속도와 잉크-기질 상호작용 시간과의 상기 관계는 충분한 속도로 진행되거나 인쇄 영역 길이를 감소함으로써 기질 코를의 부정적인 효과를 적용한다. 그러나, 종이로 위킹되기 전에 젖은 잉크로 인쇄하는 것 또한

부정적인 인쇄 효과(예를 들면, 다른 색 사이의 블리딩)를 초래할 수 있다. 위(wick) 시간 상수, τ_w 는 잉크 방울이 종이에 위킹되는데 걸리는 시간과 관련될 수 있다. 웹 속도는 $v \leq 1 / \tau_w$ 를 충족하도록 선택된다. 여기서 1은 인접한 인쇄 스테이션들 사이의 거리이다. 따라서, 도 1에 도시된 바와 같은 웹 기반의 인쇄 라인을 위해 여기서 1 과 L이 고정되고, 잉크와 종이 사이의 상호작용은 젖은 잉크 상의 코클링과 인쇄 영향이 감소될 수 있는(예를 들면, 최소화될 수 있는) 웹 속도 윈도우를 제공한다.

[0038] 잉크-기질 상호작용 시간은 잉크 타입, 기질 타입과 잉크 범위에 좌우된다. 잉크는 용매계 잉크, 열용성 또는

수성 잉크를 포함하는 여러 가지 타입일 수 있다. 수성 잉크는 실질적으로 일정량의 물(예를 들면, 5 중량% 이상)을 포함하는 캐리어 내에 혼탁된(suspended) 안료 또는 염료를 포함한다. 또한 통상, 수성 잉크 내의 캐리어는 80-90% 또는 그 이상과 같이 약 35% 이상의 물을 포함한다. 종종, 수성 잉크 캐리어도 실질적인 양의 글리콜(예를 들면, 50% 이상과 같이 약 5 중량% 이상)을 포함한다. 수성 잉크는 저비용으로 가능하여 유기 용매의 사용을 줄이거나 또는 유기 용매를 사용할 필요가 없어서 바람직하다. 기질 타입은 코팅되거나 처리된 종이 또는 비코팅된 종이일 수 있다. 예를 들어 신문 용지와 같은 비코팅되거나 보통 용지는 점토 또는 실리카 첨가제가 없어 저비용으로 이용할 수 있다.

[0039]

잉크 범위는 인쇄 스테이션이 제공할 수 있었던 최대 양과 비교하여 각 인쇄 스테이션에 의해 제공되는 잉크의 분율(fraction)을 가리킨다. 예를 들면, 50%의 잉크 범위는 한 스테이션에서 종이 영역의 한 측면에 대한 영역 내의 유효한 픽셀의 절반(half)에 잉크를 인쇄하는 것에 해당한다. 따라서, 상기 범위가 실제 목적을 위해 300%를 거의 초과하지 않음에도 불구하고 도 1에 도시된 바와 같은 네 개의 스테이션 인쇄 프레스를 위해 최대 가능한 범위는 400%이다. 이것은 웹의 양면에서 인쇄할 때 두 배가 된다. 유해한 코클링 효과가 나타나기 시작하는 범위의 양은 픽셀당 잉크 방울 부피와 마찬가지로 종이와 잉크의 타입에 좌우된다. 수성 잉크를 신문 용지-타입 종이에 인쇄할 때, 눈에 띄는 이미지 왜곡은 약 30% 정도로 낮은 범위로 나타날 수 있으나, 풀 컬러의 이미지는 30%(예를 들면, 약 200과 300% 사이에서)를 초과하는 잉크 범위로 자주 이용된다. 따라서, 코클링되기에 앞서 인쇄하는 것은 최소의 이미지 왜곡과 함께 표준 신문 용지 상에서 풀 컬러 이미지의 연속적인 웹 기반 인쇄를 가능하게 한다.

[0040]

잉크 또는 사용된 종이의 타입은 코를 시간 상수에 따라 선택될 수 있다. 코를 시간 상수는 주어진 잉크 범위를 위해 코를 왜곡 속도 및 크기를 측정함으로써 결정될 수 있다. 최대 허용가능한 코클링 크기는 원하는 화질과 그 외의 다른 공정 특성에 따라 결정될 수 있다. 예를 들면, 헤드에 손상을 입힐 수 있으며 이에 따라 후속 이미지 왜곡을 초래할 수 있는 웹과 인쇄 헤드 사이의 접촉을 피하기 위해, 인쇄 영역의 최대 코클링 크기는 기질 가이드와 인쇄 헤드 노즐 사이의 격리 거리보다 더 커서는 안 된다. 가령, 예를 들어, 압전 인쇄 헤드를 사용하는 고해상도 잉크 제트 인쇄를 위해, 상기 격리 거리는 통상 예를 들면 약 0.5 mm와 같이 1 mm이하이다. 상기 최대 코클링 크기는 예를 들어 격리 거리의 50%, 20%, 10% 또는 5% 이하일 수 있다. 상기 최대 코클링 크기는 또한 웹 평탄성(web planarity)으로부터 이탈하는 것에 따라 결정될 수 있다. 예를 들어, 상기 평탄성에서 최대 이탈은 약 0.7 mm, 0.5 mm 또는 0.1 mm 이하일 수 있다. 최대 코클링 크기는 또한 이미지 에러를 기초로 분배될 수 있다. 실시예에서, 코를 시간 상수는 약 0.1 초(예를 들면, 0.5초, 1초, 2 초, 3 초 또는 그 이상) 이상일 수 있다. 최대 코클링 크기는 또한 시각 테스트 또는 양적인 점 배치 에러에 의해 결정될 수 있는 이미지 에러에 의해 결정될 수 있다. 점 배치 에러는 기질 상의 표적 위치부터 분출된 방울 위치의 거리까지를 가리킨다. 점 배치 에러는 픽셀에서 측정될 수 있다. 통상, 점 배치 에러는 비록 인쇄 시스템과 이미지에 따라, 에러가 길이의 약 0.5 픽셀만큼 낮은 점 배치 에러로 나타날 수 있으나, 길이에서 약 1과 2 픽셀 사이에서 나타난다. 방울 위치 에러는 테스트 표적에 인쇄된 이미지의 미세한 검사를 사용하여 결정될 수 있다. 상기 검사는 상업적 또는 맞춤 영상 해석 기술을 사용하여 자동화될 수 있다. 선택적으로 또는 부가적으로, 점 배치 에러는 완료된 이미지의 시각 점검을 사용하여 결정될 수 있다. 실질적인 코클링 이전에 인쇄를 완료함으로써, 고인쇄범위(예를 들면, 약 50%, 75%, 100%, 150%, 200% 이상)를 가지는 이미지가 코클링으로 인한 에러에 대해 0.5 픽셀 범위와 같은 2 이하의 방울 위치 에러를 가진 흡수제 기질에 인쇄될 수 있다.

[0041]

삭제

[0042]

선택적 또는 부가적으로, 잉크 또는 사용된 종이의 타입은 코를 시간 상수에 대해 비교적 짧은 웍(wick) 시간 상수를 가지도록 선택될 수 있다. 예를 들면, 코를 시간 상수에 대한 웍 시간 상수 비율은 약 0.2 이하(예를 들면, 약 0.1, 0.05 이하)일 수 있다. 일부 실시예에서, 웍(wick) 시간 상수는 약 0.5초 이하(예를 들면, 0.1 초, 0.05 초, 0.01초 이하)일 수 있다. 상기 속도 원도우를 더 설명하기 위해, L이 1.5,m이고 1은 0.5m인 예를 고려 한다. 코를 시간 상수 $\tau_c \sim 0.5$ 초 및 웍 시간상수 $\tau_w \sim 0.05$ 초로 주어지면, 속도 원도우는 초당 3m($v \geq 1.5/0.5$)에서 초당 10m($v \leq 0.5/0.05$)까지이다.

일부 실시예에서, 기질로 위킹되는 잉크 방울과 코클링되는 기질 사이에서 인쇄를 완료하기 위해 웹 속도는 초당 약 1m와 5m사이(예를 들면, 초당 약 2m와 3m 사이) 일 수 있다.

[0043]

인쇄 라인을 위한 속도 원도우는 사용되는 잉크/종이 조합에 대한 시간 상수를 측정함으로써 결정될 수 있다.

선택적 또는 부가적으로, 속도 윈도우는 인쇄진행에 앞서 준비 단계 동안 경험적으로 결정될 수 있다. 적합한 웹 속도(또는 속도의 범위)를 결정하기 위해, 라인 작동자는 인쇄진행을 위해 최대로 예상되는 범위와 일치하는 범위를 가지는 테스트 이미지를 인쇄하는 몇몇 다른 속도로 라인을 진행할 수 있다. 테스트 이미지의 다음 시험에서, 작동자는 최고 이미지와 일치하는 웹 속도를 선택할 수 있다.

[0044] 앞에서는 비록 기질 코클링으로 인한 이미지 왜곡을 피하기 위한 기술을 기술하였으나, 여기서 서술된 방법은 화학 및 물리화학 상호작용을 포함하여 잉크와 기질 사이의 다른 상호작용에 적용될 수 있다. 특히, 상술한 방법은 부가적인 잉크가 실질적인 이미지 왜곡없이 기질의 동일한 영역에 증착될 수 있는 동안 특성 상호작용시간을 가지고 시간 윈도우를 제공하는 잉크와 기질 사이의 상호작용에 적용될 수 있다. 예를 들면, 잉크는 기질의 표면 에너지를 바꾸기 위해 기질과 상호 작용할 수 있다. 바뀌는 표면 에너지에 의해 바람직하지 않은 이미지 왜곡을 초래하는 방법으로 후속하는 잉크 방울이 표면을 적시게 될 수 있다. 상기 상호작용이 특성 시간 상수와 함께 발생하는 곳에서, 시간 상수로 정의된 기간 내에 부가적인 잉크를 증착함으로써 실질적인 이미지 왜곡을 방지할 수 있다.

산업상 이용 가능성

[0045] 예시

[0046] 다음의 연구는 하이델베르거 드록마쉬넨 사(하이델베르크, 독일)으로부터 얻어진 UPM Norm C $45\text{g}/\text{m}^2$ 신문 용지와 65 wt.% 1,2-propanediol(피셔 사이언티픽 수와니, GA에 의해 공급된 Acros Organics으로부터), 0.25 wt.% BYK-333 표면 활성제(BYK Chemie, Wallingford, 코네티컷으로부터) 및 35 wt.% 탈이온수를 사용하여 수행되었다.

[0047] 예 1 : 신문 용지의 수성 잉크 코팅으로 인한 코클링 관찰

[0048] 삭제

[0049] 신문 용지 샘플은 드로 다운코터(drawdown coater)(RK 프린트 코트 인스트루먼트 엘티디, 헤츠 영국에서 얻어진 RK)를 사용하는 수성 액체로 코팅된다. A #0바가 코팅을 위해 선택되고 코터 속도 세팅은 10으로 맞추어진다. 제조자의 눈금 측정 테이블에 따르면, 상기 바와 속도는 6-8 미크론의 코팅 두께로 제공된다. 작은 부피의 유체(예를 들어 2-3cm³)는 한 장의 신문 용지의 상부에 위치되는 코팅 바 위로 옮겨진다. 활성화시, 코터는 유체를 상기 영역에 코팅하는데 적용되는 신문 용지 시트 영역을 가로질러 젖은 코팅 바를 끌게 된다. 코팅된 신문 용지의 시각적 관찰로 코팅의 1/2 내에서 종이의 중요한 왜곡을 나타낸다. 상기 시간은 상기 바가 코팅 주기를 완료하고 사이클의 끝에서 종이를 관찰하는 시간을 먼저 측정함으로써 결정된다.

[0050] 삭제

[0051] 예 2 : 스프레이 코팅 동안 코클링의 비디오 관찰

[0052] 삭제

[0053] 수성 유체는 에어로졸 스프레이 노즐(스프레이징 시스템사(휘톤, 일리노이)의 모델번호1/4 JCO-SS-SV13A-SS)을 사용하여 신문 용지 샘플의 4*5인치 표면 영역에 분사된다. 가요성 유리 프레임이 각 샘플의 4*5 인치 윈도우에 만덮는데 사용된다. 에어로졸의 기압과 액체 압력이 스프레이된 액체의 적절한 양의 중량을 직접재고 종이와 동일한 위치 내의 Mettler Toledo PB303 스케일(피셔 사이언티픽에서 얻어진)을 위치시킴으로써 결정됨에 따라 약 10-12의 코팅 두께를 형성하도록 조절된다. 두 광섬유 램프(일리노이 버논힐스의 콜 파머사로부터 얻어진 파이버라이트 모델 PL800)는 종이 표면 위 약 1인치 지점, 노출된 종이로부터 8인치 지점에 위치하고 서로 90도로 경사진 두 빛과 함께 경사각에서 노출된 종이부분을 조명한다. 비디오 카메라(Sony제품)는 종이 위에 직접 배치된다. 에어로졸 코팅시, 노출된 표면은 비디오 카메라가 노출된 표면의 이미지를 기록하는 동안 광섬유 램프로 조명된다. 카메라 프레임 속도는 약 30 Hz였다. 기록된 비디오 퍼트 길이의 프레임 대 프레임 시각 분석이 수행되었고 종이 형태의 변화는 램프로부터 나오는 빛에 비치는 종이 왜곡으로 인해 형성된 음영범위로 결정된다.

프레임 대 프레임 분석은 코팅 후 먼저 300 밀리 초에서 종이에 어떠한 변화도 나타내지 않았다. 주목할 만한 변화는 500 밀리 초 내에서 발생했고, 나타난 변화는 코팅 후 1초에 관찰되었다.

다른 실시예는 하기 청구범위 내에 있다.

[0054]

삭제

도면의 간단한 설명

[0020]

도 1은 연속적인 웹 인쇄기의 개략도.

[0021]

도 2는 연속적인 웹에서 인쇄되는 다중 인쇄 헤드를 수용하는 인쇄 바의 개략도.

[0022]

도 3A는 시스템 제어기의 블록도이고 도 3B는 제어 공정의 흐름도이다.

[0023]

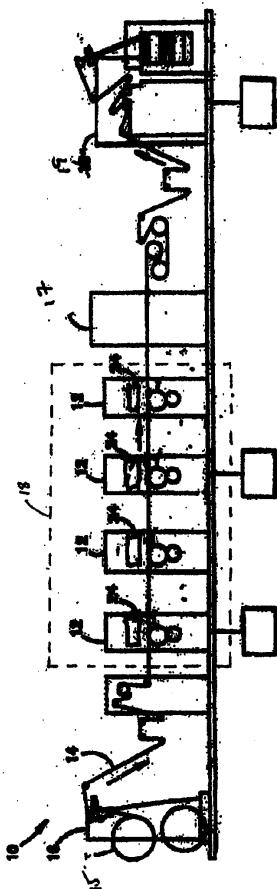
도 4A-4D는 기질과 함께 상호작용하는 잉크의 서로 다른 단계들을 설명하는 개략도.

[0024]

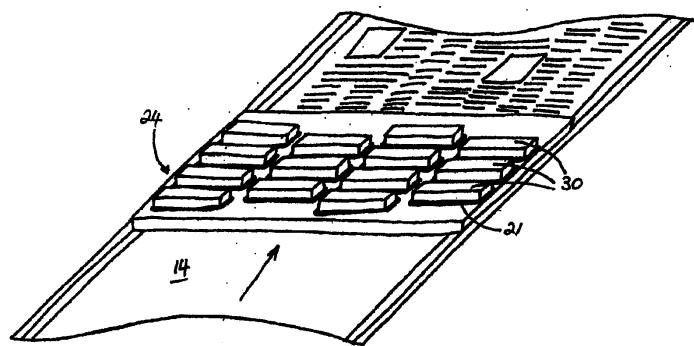
도 5는 인쇄 영역의 확대도.

도면

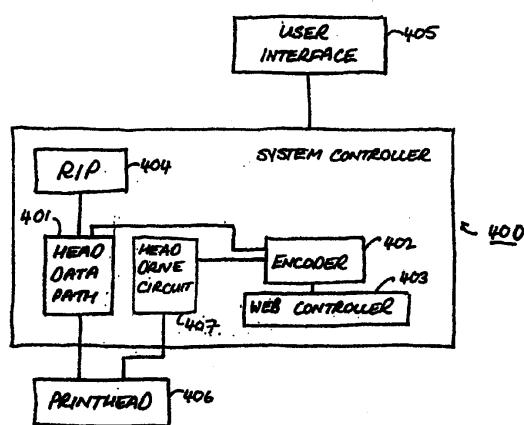
도면1



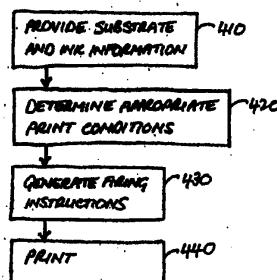
도면2



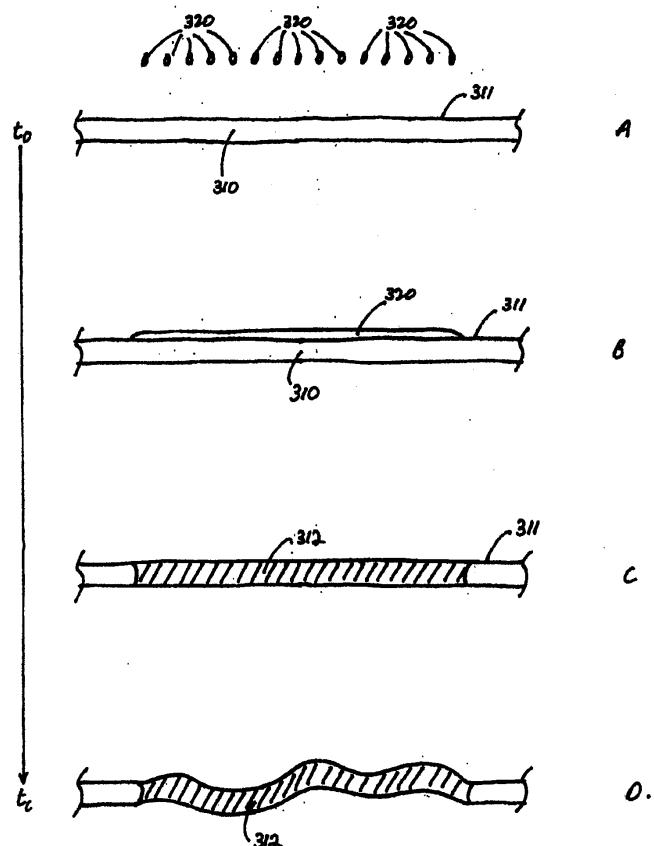
도면3a



도면3b



도면4



도면5

