



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년12월07일
(11) 등록번호 10-1209806
(24) 등록일자 2012년12월03일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B41M 3/00 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2005-0098656
(22) 출원일자 2005년10월19일
심사청구일자 2010년10월19일
- (65) 공개번호 10-2006-0054115
(43) 공개일자 2006년05월22일
(30) 우선권주장
60/620,471 2004년10월20일 미국(US)
60/633,463 2004년12월06일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
KR1019990082466 A
KR1020020061484 A
US20040009309 A1

전체 청구항 수 : 총 20 항

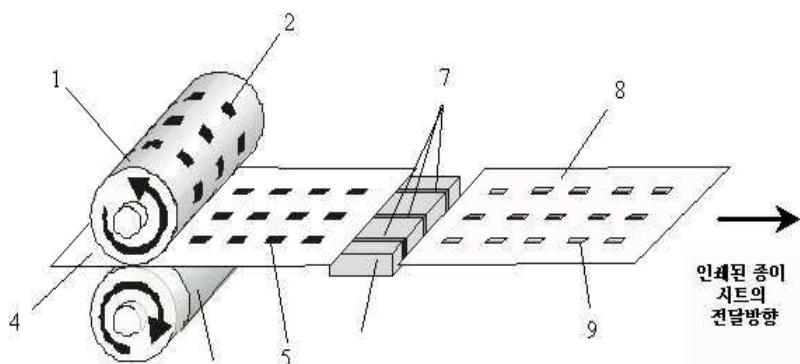
심사관 : 홍종선

(54) 발명의 명칭 자성 입자들을 갖는 페이스트성 잉크의 정렬, 및 광학적효과의 인쇄

(57) 요 약

요판 인쇄에서 사용되는 잉크와 같은 페이스트성 잉크를 사용하는 인쇄 방법 또는 장치로서, 상기 잉크는 광학적으로 변화가능한 박판 또는 회절 박판의 박막과 같은 특수 박판을 포함하는 것을 특징으로 하는 인쇄 방법 또는 장치를 제공한다. 본 발명은 잉크 내 박판이 정렬하는 동안에 잉크의 점도를 임시적으로 감소시키기 위한 열원과 같은 에너지원을 갖는 장치를 개시한다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

마이어 토마스

미국 산타 로사 95404 마크 웨스트 스프링스 로드
2490

마칸테스 찰스 (팀) 티.

미국 캘리포니아 95401 산타 로사 #21 스토니 포인
트 로드 155

콤스 폴 쥐.

미국 캘리포니아 95405 산타 로사 데번셔 플레이스
4733

특허청구의 범위

청구항 1

인쇄된 박편의 적어도 일부가 가해진 장(field)의 장선에 따라서 배향(orient)되도록 하는 특수 효과 박편의 인쇄 및 정렬(align)방법으로서, 상기 방법은:

- (a) 자기적으로 배향가능한(orientable) 물질의 층을 적어도 하나 포함하는 박편과, 이 박편들을 가지는 캐리어를 포함하는 페이스트성 잉크를 제공하는 단계;
- (b) 기판상에 상기 페이스트성 잉크를 인쇄함으로써 상기 페이스트성 잉크를 도포하는 단계;
- (c) 상기 페이스트성 잉크에 에너지를 가함으로써 상기 페이스트성 잉크의 점도 V를 저하시키는 단계; 및
- (d) 가해진 상기 장을 이용하여 상기 박편을 재배향(reorient)하여 이미지를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 특수 효과 박편의 인쇄 및 정렬 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 페이스트성 잉크의 점도 V는 온도가 15°C 내지 25°C일 때 적어도 100 Pa?s인 것을 특징으로 하는 특수 효과 박편의 인쇄 및 정렬 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 페이스트성 잉크의 점도를 저하시키는 단계가 적어도 상기 인쇄된 잉크에 자기장 또는 전기장을 가하기에 충분한 시간 동안, 상기 페이스트성 잉크의 점도 V를 (b) 단계 종료시의 점도 값을 기준으로 적어도 60%만큼 감소시킴으로써, 상기 박편이 상기 자기장 또는 전기장의 장선을 따라 상기 페이스트성 잉크 내에서 정렬되도록 하는 단계를 포함하고,

상기 가해진 전기장 또는 자기장을 이용하는 단계는 자기장 또는 전기장을 인쇄된 잉크에 인가하여 박편을 정렬하는 단계를 포함하는 특수 효과 박편의 인쇄 및 정렬 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 단계 (c)에서 점도 V는 (b) 단계 종료시의 점도 값을 기준으로 적어도 80%만큼 감소하는 것을 특징으로 하는 특수 효과 박편의 인쇄 및 정렬 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 페이스트성 잉크의 점도 V를 감소시키는 단계는 상기 (b) 단계 후에 또는 도중에 상기 페이스트성 잉크를 가열하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 특수 효과 박편의 인쇄 및 정렬 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 가열 단계는 가열된 롤러를 따라 상기 기판을 통과시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 특수 효과 박편의 인쇄 및 정렬 방법.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 페이스트성 잉크의 가열 단계는 상기 기판을 가열함으로써 이루어지는 것을 특징으로 하는 특수 효과 박편의 인쇄 및 정렬 방법.

청구항 8

제5항에 있어서, 상기 잉크는 프린팅 롤러 및 임프레션 롤러를 사용하여 상기 기판 상에 인쇄되고, 상기 가열 단계는 상기 프린팅 롤러 및 상기 임프레션 롤러 중의 적어도 하나를 가열함으로써 이루어지고, 상기 임프레션 롤러는 자기장을 제공하기 위해 그 내부에 매립된 자석을 갖는 것을 특징으로 하는 특수 효과 박편의 인쇄 및 정렬 방법.

청구항 9

제5항에 있어서, 상기 잉크는 프린팅 롤러 및 임프레션 롤러를 사용하여 상기 기판상에 인쇄되고, 상기 가열 단계는 프린트 롤러로부터 다운스트림 쪽에 열을 가함으로써 수행되는 것을 특징으로 하는 특수 효과 박편의 인쇄 및 정렬 방법.

청구항 10

제5항에 있어서, 상기 가열 단계는 가열된 요소를 따라서 상기 기판을 통과시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 특수 효과 박편의 인쇄 및 정렬 방법.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 단계 (b)는 요판 인쇄 방법이고, 상기 페이스트성 잉크는 그 내부에 상기 박편을 갖는 요판 잉크인 것을 특징으로 하는 특수 효과 박편의 인쇄 및 정렬 방법.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 페이스트성 잉크의 점도는 상기 인쇄가 이루어지는 곳에 근접한 곳에서, 상기 잉크를 기판상에 인쇄한 후 저하되며,

상기 가해진 장은 자기장 또는 전기장인 것을 특징으로 하는 특수 효과 박편의 인쇄 및 정렬 방법.

청구항 13

제1항에 있어서,

(e) 상기 (d) 단계의 정렬이 끝난 뒤에 상기 자기적으로 배향가능한 물질의 층을 적어도 하나 포함하는 박편들을 경화하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 특수 효과 박편의 인쇄 및 정렬 방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 경화 단계는 표면 건조가 일어나는 5분 미만의 첫번째 소단계(portion)와 표면 하부 (sub-surface)의 경화가 일어나는 후속의 두번째 소단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 특수 효과 박편의 인쇄 및 정렬 방법.

청구항 15

제13항에 있어서, 상기 경화 단계는 상기 잉크를 가열한 직후, 자외선 광 또는 전자빔으로 상기 잉크를 조사하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 특수 효과 박편의 인쇄 및 정렬 방법.

청구항 16

제13항에 있어서, 상기 경화 단계는 자외선 광으로 상기 잉크를 조사하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 특수 효과 박편의 인쇄 및 정렬 방법.

청구항 17

제13항에 있어서, 상기 경화 단계는 상기 잉크를 전자빔으로 조사하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 특수 효과 박편의 인쇄 및 정렬 방법.

청구항 18

제1항에 있어서, 상기 페이스트성 잉크는 추가적 용매 또는 경화 지연제 또는 이 두 가지 모두를 포함하는 것을 특징으로 하는 특수 효과 박편의 인쇄 및 정렬 방법.

청구항 19

제1항의 방법으로 얻을 수 있는 기판상에 형성된 이미지.

청구항 20

기판상에 인쇄된 요판 인쇄 이미지로서, 상기 인쇄 이미지는 자기장하에서 정렬 가능한 안료 박편들을

포함하고, 상기 인쇄 이미지는 15°C 내지 25°C의 온도에서 점도가 적어도 100 Pa·s인 요판 잉크를 기판에 가한 요판 이미지인 요판 인쇄 이미지.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0006] 본 발명은 고점도 캐리어 내에 분산된 안료 입자를 원하는 방향으로 정렬하여 그 상태를 유지하도록 배향하는 방법 및 장치와 상기 방법으로 제조된 이미지에 관한 것이다.
- [0007] 요판 인쇄 (Intaglio Printing)는 비-인쇄 이미지 영역에 대하여 인쇄 이미지 영역에 형성된 홈부 (recess)를 갖는 인쇄 플레이트 (printing plate)를 사용하는 잘 알려진 인쇄 방법이다. 전체 요판 인쇄 플레이트가 고점도 잉크로 충진된 후에, 비-인쇄 이미지 영역 상의 잉크는 닦아 내어져서, 인쇄 이미지 영역 내에만 잉크가 남아 있게 된다. 그 후, 종이 시트 (paper sheet)와 같은 웹 (web) 또는 기판은 고압 하에서 인쇄 플레이트로 가해져서 종이 상으로 인쇄 이미지 영역 내에 남아있는 잉크가 이동된다. 라인이 새겨진 요판 인쇄는, 통상적으로, 은행권 (banknote)과 같은 인쇄 보안 서류 (printing security document) 용으로 사용되고, 내부에 요판 인쇄 잉크가 퇴적된 조각 요판 (engraving)을 구비한 인쇄 실린더를 사용한다. 그러한 인쇄에 사용되는 고점도 페이스트성 요판 잉크는, 실질적으로, 그라비어 (gravure), 오프셋 (offset) 및 잉크젯 인쇄와 같은 다른 형태의 인쇄 방법에서 사용되는 잉크와는 성질상 상이하다. 페이스트성 요판 잉크의 분산력 및 화학적 내성을 개선하기 위한 시도가 행해져서, 다양한 완성도의 결과를 얻었다; 예를 들면, Rygas 등이 발명자로서, Canadian Bank Note Company, Limited (Ottawa, CA)에 양도된 미국 특허 6,833,395는 상기 문제점들에 대한 해결책을 제시하려고 시도하였다.
- [0008] 요판 인쇄된 이미지 내의 개선에 관한 것으로, 요판 잉크 내에 유전성 박편 (flake)의 첨가를 제안하는 또 다른 미국 특허는 Argoitia 등이 발명자로서, Flex Product Inc.에 양도된 미국 특허 6,815,065이며, 이는 본 명세서에서 인용에 의하여 통합되어 있다. 상기 미국 특허 6,815,065는, 일반적으로 안료 박편을 기판 표면의 평면에서 평평하게 하는 잉크 또는 페인트의 드로잉 방법을 개시한다.
- [0009] 최근, 자성 박편 (magnetic flake), 즉, 자기장 내에서 미리 정해진 방식으로 자기장선 (field line)을 따라서 정렬되는 박편을 자기적으로 배향시킴으로써 특수 효과를 얻고자 하는 데에 상당한 관심이 있어 왔다. "정렬 가능한 회절 안료 박편"라는 표제의, Argoitia 등의 미국 특허 6,902,807 및 "자기 안료를 사용함으로써 이미지 형성 코팅된 입자의 제조방법"이라는 표제의, Phillips 등의 미국 특허 6,808,806을 예로 들 수 있다; Phillips 등은 특수 효과를 얻기 위해 가해진 자기장 내에서 자기적으로 배향가능한 박편을 배향하는 것을 개시하고 있다; 상기 두 개의 특허는 본 명세서에서 인용에 의하여 통합되어 있다.
- [0010] 저점도의 자기 광학적으로 변화가능한 플렉소 (flexo) 및 실크 스크린 (silk screen) 잉크의 사용에 기초한 착시 효과를 갖는 보안 라벨 및 귀중 문서의 인쇄에 관하여, Flex Products Inc.,에 양도된 미국 특허출원 20040051297에 서술되어 있고, 이는 본 명세서에서 인용에 의하여 통합되어 있다.
- [0011] 기타 보안 문서 및 지폐용의 광학적으로 변화가능한 인쇄는 종종 시트-공급 (sheet-fed) 요판 프레스 (press) 상에 인쇄된다. 인쇄 방법은, 플레이트로부터의 잉크 전달에 있어서 종이 상으로 높은 압력 (tons/in^2)을 가하는 것, 높은 프레스 속도 (200 - 500 ft/min), 잉크의 초점성 (ultra viscous nature) 및 표면 건조의 신속한 동역학을 포함한다.
- [0012] 보안 기장 (insignias)의 요판 인쇄는 획득할 수 있는 독특한 성질 때문에 채용된다. 이러한 특수 성질의 달성은 잉크, 조각된 플레이트 및 채용되는 공정 조건에 엄격한 요구 사항을 필요로 한다. 예를 들면, 인쇄가 완성된 후, 잉크는 특정 형태 및 배치, 즉, 원 조각 요판의 미세한 부분까지 정확하게 복사하는 분리된 점 또는 선을 유지하여야 한다. 따라서, 인쇄 및 경화의 통상적인 단계 및 정렬의 새로운 단계는 동일한 물리적, 화학적 및 기계적 특성을 경화된 잉크에 여전히 제공하여야 하는 한편, 동시에, 조각 요판된 이미지 및 자기적 입자의 미리 정해진 위치를 정확히 재생할 수 있어야 한다. 자성 박편의 정렬을 유발하는 일련의 새롭고 부가된 단계를 가능하게 하면서도 동시에 페이스트성 잉크의 올바른 점-탄성 (visco-elastic)을 엄격하게 유지해야 한다는

점은 당업자에 있어서 어려운 도전이다.

[0013] 원하는 소정의 방법으로 정렬된 자성 박편을 포함하는, 인쇄되고 경화된 기장 (insignia)을 제조하는 것은 어려운 제약들을 극복할 수 있는 해결책을 필요로 한다. 예를 들면, 페이스트성 잉크는 인쇄 단계로부터 기인하는 정상적 점성의 하강 및 상승을 제공해야될 뿐만 아니라, 새로운 정렬 단계 동안에 점성의 제2 하강 및 상승을 견뎌낼 수 있어야 한다. 복잡한 문제로서, 제2 점성 변동은 유체 상태로서 보다는, 기관에 잉크를 적용한 후에 발생한다. 고속 인쇄를 보조하기 위해서, 인쇄되었으나 경화되지 않은 잉크는 이러한 점성의 하강-상승을 신속하게 제공하여, 프레스의 라인 속도를 낮추지 않아야 한다. 고속의 경우에 있어서, 자성 박편은 자석 장치에 의해 제공되는 체류 시간 동안 - 때때로는 1초 미만 - 신속하게 배향되어야 한다. 일단 원하는 위치라면, 박편은 그 위치에서 멈추어져야 하고, 적절한 단계가 뒤따르지 않을 경우 발생할 수 있는 자연적 완화 (natural relaxation)를 피해야 한다. 이러한 박편 위치의 고정은 영구적이어야 하고, 보안 문서의 수명동안 - 유통되는 은행권의 경우에는 수년의 기간 - 유지되어야 한다.

[0014] 잉크, 자석 및 자성 박편에 대한 요구조건 이외에도, 공정은 추가적인 제약을 받는다. 예를 들면, 점성을 감소시키기 위해 에너지가 잉크에 가해지는 경우, 공정에 관련된 물질을 손상하지 않으면서, 잉크에 원하는 변화를 유발하기에 충분한 방식 및 강도로 에너지가 가해져야 한다. 예를 들면, 열 또는 기타 에너지는 잉크 또는 기관 - 일반적으로 종이 또는 폴리머 - 를 그을리거나 (scorch), 손상하지 않아야 한다. 가해진 에너지는 인쇄프레스를 손상시키지 않아야 한다. 에너지의 유형은 정렬 구역 (alignment zone) 내의 기계적 하드웨어와 상용성이 있어야 한다. 예를 들면, 금속 요소를 포함하는 프레스 구역에 전자파 에너지를 가하는 것은 위험할 수 있다.

[0015] 따라서, 자성 박편 또는 입자를 갖는 매우 고점도의 페이스트성 잉크를 사용하는 인쇄를 시도하고자 하는 경우, 표준 요판-유사 방법 및 잉크를 사용하는 이러한 박편의 정렬은 덜 만족스러운데, 이는 페이스트성 잉크의 고점성이 자기적으로 정렬가능한 박편이 캐리어 내에서 움직이거나 재배향되는 것을 막기 때문이다; 따라서, 이제까지, 고점도 페이스트성 잉크와 함께 가해진 자기장을 사용하는 정렬은 실용적이지 않았다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0016] 따라서, 본 발명의 목적은 이러한 고점도 페이스트성 잉크가 특수 효과 안료의 인쇄에 사용되어, 안료가 자기장을 사용하여 바람직한 배향으로 정렬됨으로써 원하는 착시 효과를 얻을 수 있게 하는 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

[0017] 본 발명의 또 다른 목적은 바람직한 배향으로 고정 배향된, 자기적으로 배향가능한 박편으로서, 상기 박편이 초기에, 주위 온도가 15-30 °C의 범위 내에 있는 경우 적어도 100-200 Pa · s의 점도를 가지는 페이스트성 잉크 내에 배치되는 것을 특징으로 하는 박편을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

[0018] 본 발명에 따르면, 인쇄된 박편의 적어도 일부가 가해진 장 (field)의 장선에 따라서 배향되도록 하는 특수 효과 박편의 인쇄 및 정렬방법으로서, 상기 방법은:

[0019] a) 15-25 °C의 온도 범위인 경우, 적어도 100 Pa · s의 점도 V를 갖는 페이스트성 잉크를 제공하는 단계로서, 상기 페이스트성 잉크는 박편을 갖는 캐리어를 포함하고, 상기 박편은 자기적으로 배향가능한 물질의 적어도 하나의 층을 포함하는 것을 특징으로 하는 단계;

[0020] b) 기관상으로 상기 잉크를 인쇄함으로써 상기 페이스트성 잉크를 도포하는 단계;

[0021] c) 적어도 상기 인쇄된 잉크에 자기장 또는 전기장을 가하기에 충분한 시간 동안, 상기 페이스트성 잉크의 점도 V를 적어도 60% 만큼 감소시킴으로써, 상기 박편이 상기 자기장 또는 전기장의 장선을 따라 상기 페이스트성 잉크 내에서 정렬되도록 하는 단계; 및

[0022] d) 자기장 또는 전기장을 상기 인쇄된 잉크에 가하여 상기 박편을 정렬하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 특수 효과 박편의 인쇄 및 정렬 방법을 제공한다.

[0023] 본 발명에 따르면, 인쇄된 박편의 적어도 일부가 가해진 장 (field)의 장선을 따라 배향되도록 하는 특수 효과 박편의 인쇄 및 정렬 방법으로서, 상기 방법은:

[0024] a) 주위 온도에서 점도 V를 갖는 페이스트성 잉크를 제공하는 단계로서, 상기 페이스트성 잉크는 박편을 갖는

캐리어를 포함하고, 상기 박편은 자기적으로 배향가능한 물질의 적어도 하나의 층을 포함하는 것을 특징으로 하는 단계; b) 기판상으로 상기 잉크를 인쇄함으로써 상기 페이스트성 잉크를 도포하는 단계;

[0025] b) 적어도 상기 인쇄된 잉크에 자기장 또는 전기장을 가하기에 충분한 시간 동안, 상기 페이스트성 잉크의 점도 V를 실질적으로 충분한 양만큼 감소시킴으로써, 상기 박편이 상기 자기장 또는 전기장의 장선을 따라 상기 페이스트성 잉크 내에서 정렬되도록 하는 단계; 및

[0026] c) 자기장 또는 전기장을 상기 인쇄된 잉크에 가하여 상기 박편을 정렬하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 특수 효과 박편의 인쇄 및 정렬 방법을 제공한다.

[0027] 본 발명에 따르면, 산물이 형성되는데, 그 안에서 박편은 자기장 또는 전기장을 사용하여 미리 정해진 방식으로 재배향되고, 박편이 재배향되는 동안 또는 박편이 재배향되기 바로 직전에 잉크에 에너지를 가함으로써 상기 잉크의 점도가 낮아진다.

[0028] 본 발명에 따르면, 안료 박편은 기판상에 인쇄되고, 요판 방법 및 자기장 정렬 방법을 사용하여 배향되는데, 그 내부에 자기적으로 배향가능한 박편을 가지는 요판 잉크는 전이단계를 겪고, 인쇄되기 전보다 정렬 단계 동안에 더 낮은 점성을 띄게 된다.

[0029] 본 발명에 따르면, 점성을 갖는 페이스트성 잉크는 통상적인 인쇄 방법 및 인쇄 후 또는 인쇄 동안에 잉크의 점성을 감소시키기 위한 열 에너지와 같은 잉크로의 에너지 인가 단계를 통하여 도포되고, 잉크 내의 자성 박편이 장선을 따라서 자기장 또는 전기장 내에서 배향될 수 있다.

[0030] 보안 라벨 및 귀중 문서의 인쇄를 위한 새로운 방법이 제공되며, 이는 그 내부에 분산된 자기적 미소판 (platelet) 또는 박편을 갖는 페이스트성 잉크가 자기장에서 배향되는 것을 가능하게 한다. 페이스트성 점성 잉크는, 바람직하게는 간접 안료의 박편, 또는 반사 안료의 박편, 또는 자성을 갖는 단층 또는 다층의 회절 안료 박편을 포함한다. 본 발명은 유사하게, 임의의 정렬 방법에도 적용되는데, 상기 정렬 방법에서 박편은 적용할 수 있는 임의의 힘을 사용하여 바람직한 방향으로 배향될 수 있다. 예를 들면, 특수 효과 박편을 원하는 배향이 되게 할 수 있는 전기장 내에서 움직일 수 있는 입자들에 본 발명이 적용될 수 있고, 여기서, 그 내부에 박편을 갖는 페이스트성 인쇄 잉크는 정렬 동안에 일시적으로 덜 점성을 띠게 된다.

[0031] 하나의 예에서, 간접 안료는 광학적으로 변화가능한 안료이고, 이는 알루미늄으로부터 자기층을 분리하는 얇은 유전체 층뿐만 아니라 알루미늄 층에 의해 둘러싸인 얇은 자성 물질 층을 포함한다. 안료는 추가적 용매 또는 경화 지연제를 포함할 수 있는 고점도 캐리어; 바람직하게는 40 °C 이상에서 4-40 Pa · s에 분산되어, 자기적 구역을 통한 프린트의 전이 동안 잉크 층을 유체로 유지한다. 자성 페이스트성 잉크를 사용한 이미지의 인쇄는, 자석이 임프레션 실린더 내로 매립되거나, 또는 가능한한 임프레션 실린더에 근접하여 위치한 프레스에서 일어난다.

[0032] 개념적으로, 가해진 자기장에서 발생하는 착시 효과에 대한 이상적인 환경은, "유체" 잉크 층이 높은 자력 선속 (magnetic flux) 밀도를 갖는 영역에서 체류하는 시간을 최대화하는 환경이며, 이는 자기적으로 침투가능한 박편이 자기적 구역에서 체류하는 시간 동안 배향되는 것을 가능하게 하는 정확한 점탄성 특성을 갖는 비이클 시스템과 연계된다.

[0033] 본 발명의 제1 구현예에서, 인쇄 프레스는 착시 효과를 제공하기 위한 자기적 하드웨어를 구비한다. 통상적으로, 착시 효과는, 소정의 변화하는 방법으로 인가된 자기장의 장선을 따라 액체 잉크 비이클에 분산된 박편의 정렬에 의해 얻어지며, 예를 들면, 일부의 박편은 의도적으로 다른 것들과는 상이하게 배향된다. 예를 들면, 일부 박편은 그들의 가장자리 상에 기립할 수 있는 한편, 다른 박편은 평평하게 누워있을 수 있고, 또는 일부 박편은 기울어져 평평하게 누워있는 것과 가장자리에 기립해 있는 박편 사이의 변화되는 각도로 기울어져 있을 수 있다. 하드웨어는 직접적으로 웹 아래로 위치하며, 이는 도 1에 나타나 있고, 가능한 한 인쇄 및 임프레션 실린더에 근접한다. 새로 인쇄된 광학적으로 변화가능한 잉크의 시트는 장선을 따라서 운반되고, 이때 자석 표면 및 잉크 표면 사이의 수직 분리 간격은 약 1 인치보다 크지 않다. 새로 퇴적된 잉크는, 잉크 비이클 내에 분산된 자성 안료 입자가 인가된 장선과 평행하게 정렬하기에 충분한 열 에너지의 적용 후에 충분히 유체 상태이거나, 또는 대안으로, 페이스트성 점성 잉크가 가열되어 자성 하드웨어 바로 앞에서 즉시 재-유체화한다. 도 1에서, 프린팅 롤러 (1)는 롤러를 감싸는 인쇄 플레이트 상의 원하는 이미지의 형태로서 다수의 조각 요판 (2)을 가진다. 프린팅 롤러 (1) 및 임프레션 롤러 (3)은 서로 접촉하고, 반대 방향으로 회전한다. 롤러 사이에 삽입된 종이 시트 (4) 형태의 웹은 왼쪽에서 오른쪽으로 움직인다. 웹은, 대안으로, 종이, 필름 또는 폴리머의 연속적 롤의 형태를 가질 수 있다. 종이가 정확히 롤러 사이에 위치하는 순간에, 페이스트성 잉크를 보유하는

조각 요판이 상기 지점까지 와서, 잉크가 종이 상으로 수송되어 인쇄 이미지 (5)를 형성한다. 도에서 나타난 이미지 (5)는 빈틈없이 채워진 직사각형이다. 이전에 인쇄된 종이의 시트 (8)는 인쇄의 완성 즉시, 영구 자석 (7)을 구비한 선형 자성 어셈블리 (6)의 최상부 위로 움직인다. 선형 자성 효과용 하드 웨어의 설계는 전술한 특허들에 기술되어 있다. 이러한 특허 및 그 응용에 따르면, 장 (field)을 통과할 때, 자성 입자는 자기장의 선의 방향으로 배열하게 된다. 결과적으로, 일 예에서 선형 "롤러 바" 광학 효과 (9)가 인쇄되어 나타난다. 이것은 2004년 12월 22일 출원된 Raksha 등의 미국 특허출원 20050106367에 도시 및 서술되어 있고, 본 명세서에서 인용에 의하여 통합되어 있다.

[0034] 다시 도 1을 참조하면, 예를 들어, 은행권의 인쇄된 시트가 신속하게 임프레션 실린더 (3)로부터 적재 유닛 (stacking unit)으로 운송됨에 따라, 시트는 다량의 주위 공기에 노출된다. 이러한 공기의 한 가지 결과는 거의 즉각적인 표면 건조 반응에 영향을 주는 것이다. 광학적으로 변화가능한 잉크가 인쇄되는 시간으로부터 시트가 적재되는 시간까지 동안, 이는 일반적으로 1분 미만인데, 잉크 점도가 급속히 증가하고, 시트가 오프셋 (offsetting)되지 않고 적재될 수 있다. 이러한 프린트-투-스택 (print-to-stack) 기간은 운반 (transit)되는 시트의 수를 최소화하기 위해서 5분 미만으로 유지되는 것이 바람직하다.

[0035] 고속 인쇄 방법의 특성들과 상용성을 갖는 자기 배향 단계를 위해서는, 잉크가 추가적인 또는 느린 건조 용매를 포함하여, 자기 구역을 통한 운반 동안에 잉크 층이 유체 상태를 유지하는 것이 바람직하다. 만약, 프린팅 롤러 (1)가 또한 가열되어 페이스트성 잉크의 점도를 감소시킨다면, 이러한 저속 건조 용매가 형성되어, "플래쉬 오프 (flash off)"되는 가벼운 분획들을 더욱 소량으로 포함하도록 제조되며, 이는 더 많은 양의 용매가 퇴적된 층에 남아있게 한다. 정향유 (clove oil) 등과 같은 경화 지연제의 사용은 자석 장치에 시트가 도달하기 전에 잉크 표면이 벗겨지는 것을 예방하는 추가적인 방법을 제공한다.

[0036] 하기의 세 가지 실시예 및 첨부된 표는 오일을 첨가하고 동시에 열의 형태로 열 에너지를 첨가하여, 자기장을 인가하는 동안에 잉크의 점도가 감소되는 잊점을 명백하게 나타낸다.

[0037] 실시예 1

[0038] Supplier #1에 의한 7.25 g의 페이스트성 잉크 비이클을 2.5 g의 광학적으로 변화가능한 안료와 혼합하였고, Flash Oil로 상이한 두 개의 농도가 되게 희석하였다. 두 개의 상이한 온도에서 측정한 페이스트성 잉크의 점도는 하기 표에 나타난 바와 같이 오일의 함량과 온도에 의존한다.

표 1

| 희석제 | % 희석제 | 25 °C에서 점도 및 5.7 s ⁻¹ 의 전단 속도 | 50 °C에서 점도 및 5.7 s ⁻¹ 의 전단 속도 |
|-----------------|--------|--|--|
| 1 g Flash Oil | 9.3 % | 62 | 8 |
| 1.5 g Flash Oil | 13.3 % | 43 | 8 |

[0040] 실시예 2

[0041] Supplier #2에 의한 7.5 g의 점성 페이스트성 잉크 비이클을 2.5 g의 광학적으로 변화가능한 안료와 혼합하였고, Flash Oil로 상이한 두 개의 농도가 되게 희석하였다. 25 °C 및 50 °C에서 측정된 페이스트성 잉크의 점도는 하기 표에 나타난 바와 같이 오일의 함량과 온도에 의존한다.

표 2

| 희석제 | % 희석제 | 25 °C에서 점도 및 5.7 s ⁻¹ 의 전단 속도 | 50 °C에서 점도 및 5.7 s ⁻¹ 의 전단 속도 |
|-----------------|--------|--|--|
| 1 g Flash Oil | 9.1 % | 64 | 32 |
| 1.5 g Flash Oil | 13.0 % | 44 | 25 |

[0043] 실시예 3

[0044] Supplier #2에 의한 점성 페이스트성 잉크 비이클을 광학적으로 변화가능한 안료와 혼합하였다. 25 °C 및 40 °C에서 측정된 희석된 및 희석되지 않은 잉크의 점도는 하기 표에 나타난 바와 같이 오일의 함량과 온도에 의존한다.

표 3

| [0045] | 수지 | 안료 | 희석제 | % 희석제 | 25 °C에서 점도 및 5.7 s^{-1} 의 전단 속도 | 40 °C에서 점도 및 5.7 s^{-1} 의 전단 속도 |
|--------|--------|--------------|-------|-------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 7.15 g | 2.5 g | 없음 | 0.0 % | 200 | 50-80 범위 이내 | |
| 8.41 g | 2.95 g | 0.6 g 500 오일 | 5.0 % | 130 | 58 | |

[0046] 도 2에 도시된 본 발명의 제2 구현예에서, 잉크 전달 단계 및 자성 이미지형성 단계는 거의 동시에 일어난다. 또한, 이미지 요판 인쇄 (12)를 포함하는 비-자성 프린팅 실린더 (10)를 가열하여 인쇄 단계 동안에 잉크의 점도를 감소시킨다. 비-자성 임프레션 롤러 (13)은 잉크 전달 동안에 비-자성 프린팅 실린더 (10) 상으로 매우 큰 닌 (nip) 압력을 생성한다. 임프레션 실린더 (13)는 조각 요판 패턴 (12) 및 실린더 (10)의 반복파 매칭되고 미리 정해진 간격으로 극성 (16)을 갖는 일련의 매립된 자석 (14)을 포함한다. 양 실린더는 반대 방향으로 회전한다. 종이 시트 (15)는 실린더 사이에 공급되어, 양 실린더가 서로 가장 근접하여 접촉한 때에 이미지 (17)가 조각 요판으로부터 종이 상으로 전달되도록 한다. 잉크가 전달되는 바로 그 순간에, 자석 요소 (14)의 표면이 이미지 조각 요판 (12)의 홈부 조각 요판과 합치한다. 잉크 층이 조각 요판으로부터 분리됨에 따라, 각각의 요소 (14)로부터 발산되는 자기장이 잉크 내의 자성 안료 입자와 상호작용하여, 인가된 자기장의 장선을 따라 입자의 재-배향을 유발한다. 재-배향 및 정렬의 결과, 인쇄된 이미지 (17)는 이미 롤링 바의 자성 착시 효과를 갖는다. 본 구현예에서 고려되는 자기장 내의 잉크의 체류 시간이 전술한 도 1의 구현예에서보다 상당히 짧기 때문에, 잉크 분할 특성에 영향 주지 않고 적당한 점성 (tack)을 유지하면서 점도에서 강하의 균형을 맞추기 위해 추가적인 유동 (rheology) 개질제가 필요 할 수도 있다.

[0047] 도 3을 참조하면, 도 1에서와 유사한 배치가 나타나지만, 프린팅 프로세스는 약간 상이하고, 자기적 UV-경화 가능한 광학적으로 변화가능한 잉크의 인쇄를 위해 설계된 것이다. 도 1과 유사하게, 종이 시트 (4)가 롤러 (1) 및 (3) 사이에서 인쇄되고, 자성 단계 (7)로 이동한다. 본 발명에 따르면, 자기장에 도달한 경우, 잉크는 약간의 유동성을 유지한다. 잉크 내에서, 자성 입자들은 자성 단계의 최상부 상의 장 (field)에서 장선을 따라 그들 자신을 정렬한다. 여전히 자기장 내에 있는 동안에 자성 박편을 정지시키기 위해서, UV 라이트 공급원 또는 전자 빔 유닛 (11)이 정렬 자석의 반대편에 장착되고, 박편이 정렬된 후에 스위치가 켜진다. 대안으로, UV 광원은 자성 단계 (7) 근처에 위치할 수 있다. 기관이 계속 움직임에 따라, 경화 공급원 (11)의 경화 구역에 도달하고, 잉크가 고체화되어 바람직한 경사 위치에서 장선에 따라서 자성 박편을 고정한다. UV 광원을 배치하여 잉크가 조각 요판으로부터 분할된 후 즉시 잉크를 경화함으로써, UV-경화 가능한 잉크가 도 2의 구현예에서도 또한 사용될 수 있다.

[0048] 도 4에서 도시된 또 다른 구현예는 도 1에서와 유사하다. 도 4에 있어서, 열 에너지는, 잉크 및 종이가 프린팅 롤러에서보다는 자석 위로 존재하는 경우에, 잉크 및 종이에 인가된다. 상기 열원 (13)은 롤러의 다운스트림 쪽에 설치되고, 자기장에 대향되도록 배향된다.

[0049] 에너지원 (13)은 인쇄된 요소를 가열하여, 잉크 점성을 충분히 감소시켜서, 박편이 자기장의 장선을 따라 정렬하게 한다. 물론, 에너지를 공급하는 다양한 방법이 가능하다. 에너지 전달은 복사, 전도 또는 대류를 통하여 이루어질 수 있다. 열 전달은 스트림, 뜨거운 공기, 적외선 복사, 마이크로파, 라디오 주파수 유도 (induction), 빛 에너지 또는 임의의 기타 적당한 방법에 의해 제공될 수 있다. 예로서, 적외선 (IR) 복사가 사용될 수 있다. 본 발명의 중요한 일 태양은 에너지가 작용하여 페이스트성 인쇄 잉크의 점도를 감소시키고, 그 결과 잉크는 자기적으로 정렬가능한 박편의 자기장 정열과 같은 박편 정렬 방법과 상용성이 있다.

[0050] 도 4에서 나타난 바와 유사한 일 구현예를 서술하면, 박편 정렬을 용이하게 하기 위하여 점도를 감소시키는 방법으로서 대류가 사용되었다. 상기 예에서, 다단계 공정이 인쇄된 시트를 제조하기 위해 채용되었다.

[0051] - 자기층을 포함하는 광학적으로 변화가능한 간섭 안료의 입자를 통합하는 페이스트성 산화성-경화 잉크를 제조하였다.

[0052] - 요판 조각된 판 및 실험실용 요판 프레스를 사용하여 잉크를 고품질 결합 종이 시트 기판에 도포하였다.

[0053] - 인쇄된 종이 시트를 50 내지 200 ft/min의 속도로 컨베이어 시스템 상으로 단독으로 전달하였다.

[0054] - 약 300 °C로 가열된 공기를 자석의 바로 업스트림 위치에서 인쇄된 시트로 향하게 하여, 잉크의 점도를 60 % 이상 감소시켰다.

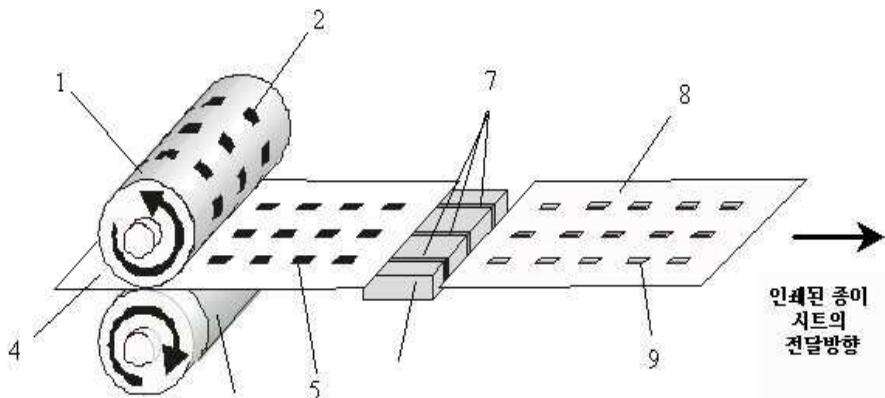
- [0055] - 열을 가한 직후, 미경화 잉크가 4.0 인치 × 1.5 인치 × 0.25 인치 크기의 NdFeB 자석의 장선 상을 통과하였다. 자석의 장선은 길이 방향으로 배향된 이러한 4.0" 길이의 자석의 두 개를 포함하여, 운반 방향으로 전체 8.0 인치 길이를 제공하였다. 자기장에 대하여 감소된 점도의 잉크를 갖는 인쇄된 이미지의 노출은 이미지의 길이의 아래 방향으로 아치형의 패턴으로의 박편의 정렬을 유발하였다.
- [0056] - 인쇄된 시트는 컨베이어에 의해 열 및 자성구역 밖으로 운반되어 산화성 경화가 일어나게 하였다.
- [0057] - 전술한 실시예에서는 점도의 60 %를 감소시킴으로써 자기장 내의 박편이 정렬되도록 하기에 충분하였으나, 다른 경우들에 있어서는, 잉크의 점도에 따라서는 80 % 이상의 점도의 감소가 바람직할 수 있다.
- [0058] 도 5에서 도시된 또 다른 구현예는 도 4에서와 유사하다.
- [0059] 이제 도 5를 참조하면, 종이 시트 (4)가 롤러 (1) 및 (3) 사이에서 인쇄되고, 자성 단계 (7)로 이동한다. 열 요소 (14)는 자성 단계 (7) 위로 0.0625" 내지 1.5" 거리에 배치된다. 요소 (14)는 종이 및 잉크를 가열하여, 단계 (7)의 장 내에서 자성 입자들이 정렬될 정도로 잉크 점도를 감소시킨다. 상기 요소 (14)는 잉크가 단계 (7)에 도달하기 전에 잉크를 가열하기 시작할 필요가 있기 때문에 일반적으로 단계 (7) 보다 길다. UV-광원 (13)이 자성 단계 (7) 바로 직후에 설치되어, 잉크 내의 이미 정렬된 입자들의 위치를 고정하고, 잉크 비이클을 경화한다.
- [0060] 물론, 많은 기타 구현예들이 본 발명의 범위 내에서 고려될 수 있다.

발명의 효과

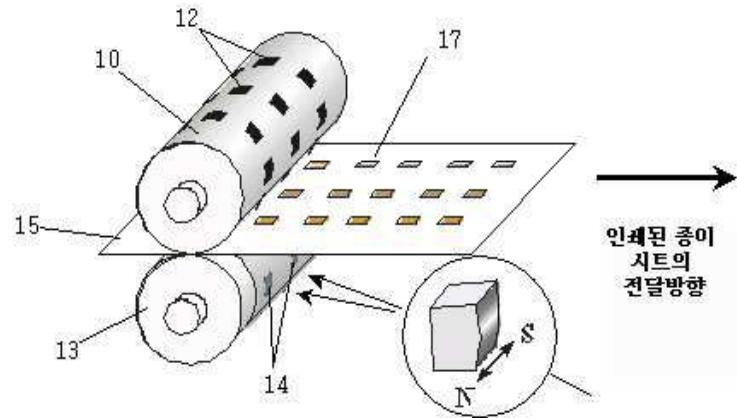
- [0061] 본 발명에 따른 방법 및 장치는, 고점도 페이스트성 잉크가 특수 효과 안료의 인쇄에 사용되어, 안료가 자기장을 사용하여 바람직한 배향으로 정렬됨으로써 원하는 착시 효과를 얻을 수 있다.
- 도면의 간단한 설명**
- [0001] 도 1은 본 발명의 일 구현예에 따른 유판 인쇄 방법을 도시하는 개요도로서, 자기장이 프린트 롤러에 인접하여 배치되고, 열 공급원이 잉크 내에서의 박편의 정렬 전에 잉크의 점도를 일시적으로 낮추기 위해 제공된다.
- [0002] 도 2는 도 1과 유사한 개요도로서, 페이스트성 잉크 내의 박편을 정렬하기 위한 자기장을 제공하는 자석이 임프레션 롤러 (impression) 내에 제공된다.
- [0003] 도 3은 도 1과 유사한 개요도로서, UV 경화 공급원이 박편 정렬 자석 위에 직접 제공된다.
- [0004] 도 4는 도 3과 유사한 개요도로서, 열 공급원이 정렬 자석 위에 직접 공급된다.
- [0005] 도 5는 도 2와 유사한 개요도로서, 종이 시트 (4)가 롤러 사이에서 인쇄되는데, 인쇄된 이미지는 그에 인접한 열 성분을 갖는 자기적 단계로 이동한다.

도면

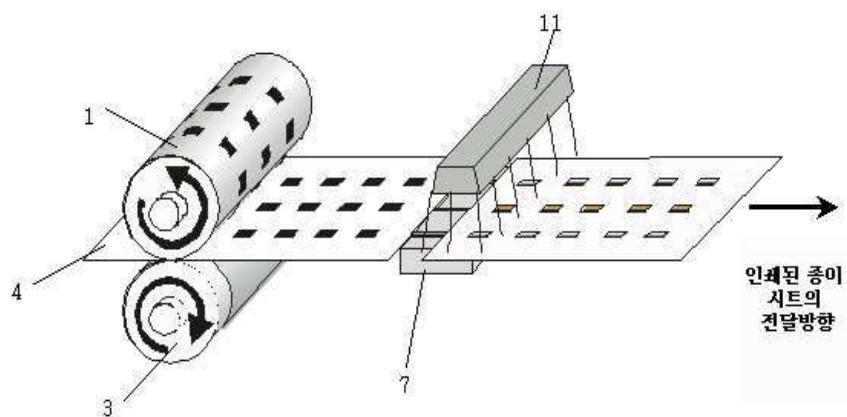
도면1



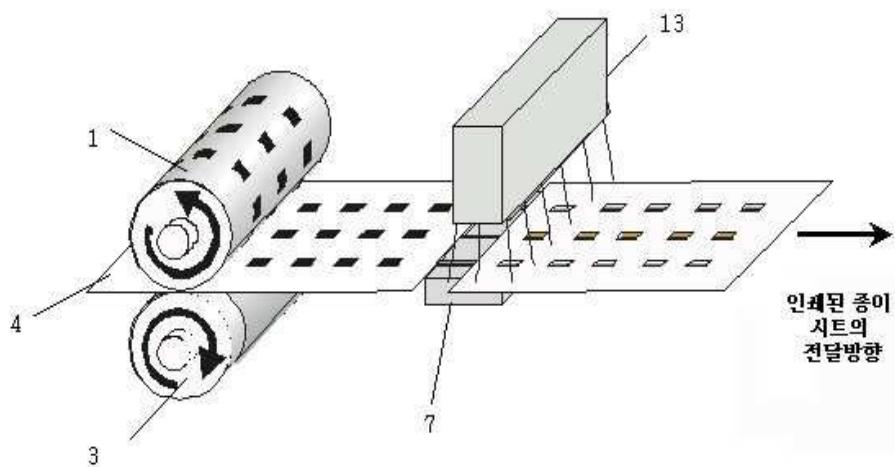
도면2



도면3



도면4



도면5

