



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년09월26일
(11) 등록번호 10-1782166
(24) 등록일자 2017년09월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B41J 2/447 (2006.01) B41J 2/01 (2006.01)
B41J 29/38 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0092070
(22) 출원일자 2011년09월09일
심사청구일자 2016년08월30일
(65) 공개번호 10-2012-0028267
(43) 공개일자 2012년03월22일
(30) 우선권주장
12/881,802 2010년09월14일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
JP2007112117 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
제록스 코퍼레이션
미국 코네티컷주 노워크 피.오.박스 4505 글로버
애비뉴 45
(72) 발명자
루프 브라이언 제이
미국 14513 뉴욕주 뉴어크 폴버 로드 6890
웹스터-컬리 자크 케이
미국 14530 뉴욕주 페리 엘름 스트리트 22
톰슨 데이비드 엠
미국 14580 뉴욕주 웹스터 어피언 드라이브 1133
(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 16 항

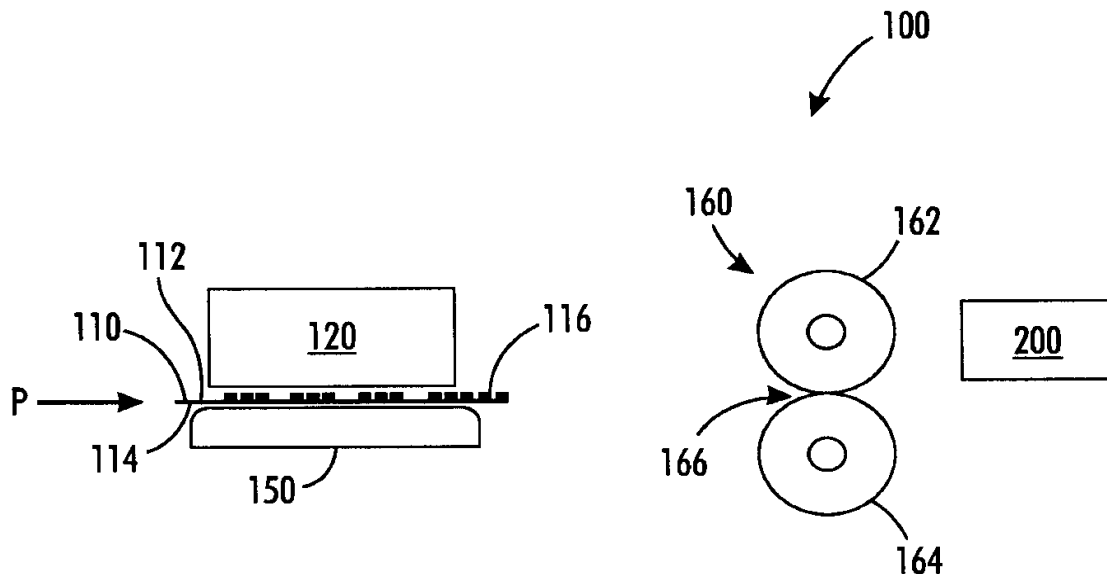
심사관 : 김주식

(54) 발명의 명칭 인쇄시 기재상에 이미지를 형성하는 장치 및 방법

(57) 요약

인쇄시 기재상에 이미지를 형성하는 방법 및 장치로서, 상기 장치는 제 1 색상을 가진 제 1 잉크를 기재의 표면에 도포하기 위한 제 1 표시 스테이션; 상기 제 1 표시 스테이션으로부터 하류측에 위치하고, 제 1 복사선으로 기재의 표면상의 제 1 잉크에 조사하여 이 제 1 잉크를 부분 경화시키고 또한 제 1 잉크의 광택을 조절하는 적외선 조사 스테이션; 및 제 1 잉크를 부분 경화시키고 또한 제 1 잉크의 광택을 조절하는 적외선 조사 스테이션을 포함한다.

대 표 도 - 도1



도 하나의 제 1 복사 에너지 공급원을 구비하는 제 1 부분 경화 스테이션; 상기 제 1 부분 경화 스테이션으로부터 하류측에 위치하고, 제 2 색상을 가진 제 2 잉크를 기재의 표면에 도포하는 제 2 표시 스테이션; 상기 제 2 표시 스테이션으로부터 하류측에 위치하고, 제 2 복사선으로 기재의 표면상의 제 1 잉크 및 제 2 잉크에 조사하여 이 제 1 잉크를 추가로 부분 경화시키고 또한 제 2 잉크를 부분 경화시켜 상기 제 1 잉크 및 제 2 잉크의 광택을 조절하는 적어도 하나의 제 2 복사 에너지 공급원을 구비하는 제 2 부분 경화 스테이션; 제 1 부재, 제 2 부재, 및 상기 제 1 부재 및 제 2 부재에 의해 형성되는 넙을 구비하는 레벨링 장치로서, 상기 제 1 부재 및 제 2 부재는, 넙에서 기재를 수용하면 부분 경화된 제 1 잉크 및 제 2 잉크에 압력을 가하여 기재의 표면상의 제 1 잉크 및 제 2 잉크를 레벨링하도록 구성되는 레벨링 장치; 및 기재의 표면상의 레벨링된 제 1 잉크 및 제 2 잉크에 조사하여 상기 제 1 잉크 및 제 2 잉크를 실질적으로 완전히 경화시키는 레벨링-후 경화 장치를 포함한다.

(56) 선행기술조사문헌

JP2006123537 A*

KR1020090015004 A*

US07419257 B2*

JP2009158823 A*

KR1020070019974 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

인쇄시 기재상에 이미지를 형성하는 장치로서,

제 1 색상을 가진 제 1 잉크를 기재의 표면에 도포하기 위한 제 1 표시 스테이션,

상기 제 1 표시 스테이션으로부터 하류측에 위치하고, 제 1 복사선으로 상기 기재의 표면상의 상기 제 1 잉크에 조사하여 상기 제 1 잉크를 부분 경화시키고 또한 제 1 잉크의 광택을 조절하는 적어도 하나의 제 1 복사 에너지 공급원을 구비하는 제 1 부분 경화 스테이션,

상기 제 1 부분 경화 스테이션으로부터 하류측에 위치하고, 제 2 색상을 가진 제 2 잉크를 상기 기재의 표면에 도포하는 제 2 표시 스테이션,

상기 제 2 표시 스테이션으로부터 하류측에 위치하고, 제 2 복사선으로 상기 기재의 표면상의 상기 제 1 잉크 및 상기 제 2 잉크에 조사하여 상기 제 1 잉크를 추가로 부분 경화시키고 또한 상기 제 2 잉크를 부분 경화시켜 상기 제 1 잉크 및 제 2 잉크의 광택을 조절하는 적어도 하나의 제 2 복사 에너지 공급원을 구비하는 제 2 부분 경화 스테이션,

제 1 부재, 제 2 부재, 및 상기 제 1 부재 및 제 2 부재에 의해 형성되는 넙을 구비하는 레벨링 장치로서, 상기 제 1 부재 및 제 2 부재는, 상기 넙에서 상기 기재를 수용하면 부분 경화된 상기 제 1 잉크 및 제 2 잉크에 압력을 가하여 상기 기재의 표면상의 제 1 잉크 및 제 2 잉크를 레벨링하도록 구성되는 레벨링 장치, 및

상기 기재의 표면상의 레벨링된 상기 제 1 잉크 및 제 2 잉크에 복사선을 조사하여 완전히 경화시키는 레벨링-후 경화 장치를 포함하고,

상기 적어도 하나의 제 1 복사에너지 공급원은 기재의 표면상의 제 1 잉크에 제 1 복사선을 조사하는 것에 의해 제 1 잉크를 부분경화시키고 제 1 잉크의 광택을 조절하는 복수의 제 1 발광 다이오드들(LEDs)을 각각 포함하는 지그재그로 배열되는 복수의 제 1 배열체들을 포함하고,

상기 적어도 하나의 제 2 복사에너지 공급원은 기재의 표면상의 제 1 잉크 및 제 2 잉크에 제 2 복사선을 조사하는 것에 의해 제 1 잉크를 추가로 부분경화시키고 제 2 잉크를 부분경화시면서 제 1 잉크 및 제 2 잉크의 광택을 조절하는 복수의 제 2 발광 다이오드들(LEDs)을 각각 포함하는 지그재그로 배열되는 복수의 제2 배열체들을 포함하고,

상기 제 1 부재는 제 1 롤을 포함하고, 상기 제 2 부재는 제 2 롤을 포함하고, 상기 제 1 롤의 외부면에 이형 액체가 도포되어, 상기 외부면을 습윤화하는, 인쇄시 기재상에 이미지를 형성하는 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 잉크 및 상기 제 2 잉크는 자외선 (UV) 경화가능한 잉크를 포함하고,

상기 제 1 복사선 및 제 2 복사선은 UV 복사선을 포함하고,

완전히 경화된 상기 제 1 잉크 및 상기 제 2 잉크는 동일한 광택을 가지는, 인쇄시 기재상에 이미지를 형성하는 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 부재는 제 1 벨트를 포함하고, 그리고/또는

상기 제 2 부재는 제 2 벨트를 포함하는, 인쇄시 기재상에 이미지를 형성하는 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 부재는 레벨링 표면을 규정하는 친수성 재료를 포함하는, 인쇄시 기재상에 이미지를 형성하는 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 잉크 및 제 2 잉크가 상기 기재에 도포되는 동안에 상기 기재를 냉각시키기 위한 냉각 장치를 더 포함하는, 인쇄시 기재상에 이미지를 형성하는 장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 잉크 및 상기 제 2 잉크는 자외선 (UV) 경화가능한 잉크를 포함하고,

상기 제 1 복사선 및 제 2 복사선은 UV 복사선을 포함하는, 인쇄시 기재상에 이미지를 형성하는 장치.

청구항 12

인쇄시 기재상에 이미지를 형성하는 장치로서,

제 1 색상을 가진 제 1 잉크를 기재의 표면에 도포하기 위한 제 1 표시 스테이션,

상기 제 1 표시 스테이션으로부터 하류측에 위치하고, 제 1 복사선으로 상기 기재의 표면상의 상기 제 1 잉크에 조사하여 상기 제 1 잉크를 부분 경화시키고 또한 제 1 잉크의 광택을 조절하는 제 1 발광 다이오드들(LEDs) 로 된 적어도 하나의 제 1 배열체를 구비하는 제 1 부분 경화 스테이션,

상기 제 1 부분 경화 스테이션으로부터 하류측에 위치하고, 제 2 색상을 가진 제 2 잉크를 상기 기재의 표면에 도포하는 제 2 표시 스테이션,

상기 제 2 표시 스테이션으로부터 하류측에 위치하고, 제 2 복사선으로 상기 기재의 표면상의 상기 제 1 잉크 및 상기 제 2 잉크에 조사하여 상기 제 1 잉크를 추가로 부분 경화시키고 또한 상기 제 2 잉크를 부분 경화시켜 상기 제 1 잉크 및 제 2 잉크의 광택을 조절하는 제 2 발광 다이오드들(LEDs) 로 된 적어도 하나의 제 2 배열체를 구비하는 제 2 부분 경화 스테이션;

상기 제 2 부분 경화 스테이션으로부터 하류측에 위치하고, 제 3 색상을 가진 제 3 잉크를 상기 기재의 표면에 도포하기 위한 제 3 표시 스테이션,

상기 제 3 표시 스테이션으로부터 하류측에 위치하고, 제 3 복사선으로 상기 기재의 표면상의 제 1 잉크, 제 2 잉크 및 제 3 잉크에 조사하여 이 제 1 잉크 및 제 2 잉크를 추가로 부분 경화시키고 또한 제 3 잉크를 부분 경

화시켜 제 1 잉크, 제 2 잉크 및 제 3 잉크의 광택을 조절하는 제 3 발광 다이오드(LEDs) 로 된 적어도 하나의 제 3 배열체를 구비하는 제 3 부분 경화 스테이션,

상기 제 3 부분 경화 스테이션으로부터 하류측에 위치하고, 제 4 색상을 가진 제 4 잉크를 상기 기재의 표면에 도포하는 제 4 표시 스테이션, 및

상기 제 4 표시 스테이션으로부터 하류측에 위치하고, 제 4 복사선으로 상기 기재의 표면상의 제 1 잉크, 제 2 잉크, 제 3 잉크 및 제 4 잉크에 조사하여 이 제 1 잉크, 제 2 잉크 및 제 3 잉크를 추가로 부분 경화시키고 또한 제 4 잉크를 부분 경화시켜 제 1 잉크, 제 2 잉크, 제 3 잉크 및 제 4 잉크의 광택을 조절하는 제 4 발광 다이오드(LEDs) 로 된 적어도 하나의 제 4 배열체를 구비하는 제 4 부분 경화 스테이션을 더 포함하고,

제 1 부재, 제 2 부재, 및 상기 제 1 부재 및 제 2 부재에 의해 형성되는 nip을 구비하는 레벨링 장치로서, 상기 제 1 부재 및 제 2 부재는, nip에서 상기 기재를 수용하면 부분 경화된 상기 제 1 잉크, 제 2 잉크, 제 3 잉크 및 제 4 잉크에 압력을 가하여 상기 기재의 표면상의 제 1 잉크, 제 2 잉크, 제 3 잉크 및 제 4 잉크를 레벨링하는 레벨링 장치, 및

상기 기재의 표면상의 레벨링된 상기 제 1 잉크, 제 2 잉크, 제 3 잉크 및 제 4 잉크에 복사선을 조사하여 완전히 경화시키는 레벨링-후 경화 장치를 포함하고,

상기 제 1 발광 다이오드(LEDs) 을 포함하는 지그재그로 배열되는 복수의 제 1 배열체들을 포함하고,

상기 제 2 발광 다이오드(LEDs) 을 포함하는 지그재그로 배열되는 복수의 제 2 배열체들을 포함하고,

상기 제 3 발광 다이오드(LEDs) 을 포함하는 지그재그로 배열되는 복수의 제 3 배열체들을 포함하고,

상기 제 4 발광 다이오드(LEDs) 을 포함하는 지그재그로 배열되는 복수의 제 4 배열체들을 포함하고,

상기 제 1 부재는 제 1 롤을 포함하고, 상기 제 2 부재는 제 2 롤을 포함하고, 상기 제 1 롤의 외부면에 이형 액체가 도포되어, 상기 외부면을 습윤화하는, 인쇄시 기재상에 이미지를 형성하는 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 표시 스테이션, 상기 제 2 표시 스테이션, 상기 제 3 표시 스테이션 및 상기 제 4 표시 스테이션은 인쇄 헤드를 포함하고,

상기 제 1 잉크, 상기 제 2 잉크, 상기 제 3 잉크 및 상기 제 4 잉크는 자외선 (UV) 경화가능한 잉크를 포함하며,

상기 제 1 복사선, 상기 제 2 복사선, 상기 제 3 복사선 및 상기 제 4 복사선은 UV 복사선을 포함하는,

인쇄시 기재상에 이미지를 형성하는 장치.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 표시 스테이션, 제 2 표시 스테이션, 제 3 표시 스테이션 및 제 4 표시 스테이션은 인쇄 헤드를 포함하고,

상기 제 1 잉크는 흑색 잉크를 포함하고,

상기 제 2 잉크는 청록색 잉크를 포함하며,

상기 제 3 잉크는 심홍색 잉크를 포함하고,

상기 제 4 잉크는 황색 잉크를 포함하며,

완전히 경화된 상기 제 1 잉크, 제 2 잉크, 제 3 잉크 및 제 4 잉크는 동일한 광택을 가지는, 인쇄시 기재상에 이미지를 형성하는 장치.

청구항 15

인쇄시 기재상에 이미지를 형성하는 방법으로서,

제 1 표시 스테이션으로 제 1 색상을 가진 제 1 잉크를 기재의 표면에 도포하는 단계,

상기 제 1 표시 스테이션으로부터 하류측에서, 제 1 부분 경화 스테이션의 적어도 하나의 제 1 복사 에너지 공급원에 의해 방출된 제 1 복사선에 의해 상기 기재의 표면상의 제 1 잉크에 조사하여, 상기 제 1 잉크를 부분 경화시키고 또한 제 1 잉크의 광택을 조절하는 단계,

상기 제 1 부분 경화 스테이션으로부터 하류측에서, 제 2 표시 스테이션으로 제 2 색상을 가진 제 2 잉크를 상기 기재의 표면에 도포하는 단계,

상기 제 2 표시 스테이션으로부터 하류측에서, 제 2 부분 경화 스테이션의 적어도 하나의 제 2 복사 에너지 공급원에 의해 방출된 제 2 복사선에 의해 상기 기재의 표면상의 제 2 잉크에 조사하여, 상기 제 1 잉크를 추가로 부분 경화시키고 또한 상기 제 2 잉크를 부분 경화시켜 상기 제 1 및 제 2 잉크의 광택을 조절하는 단계,

납을 형성하는 제 1 부재 및 제 2 부재에 의해 레벨링 장치의 밑에서 상기 기재 및 부분 경화된 상기 제 1 잉크 및 제 2 잉크에 압력을 가하여 상기 기재의 표면상의 제 1 잉크 및 제 2 잉크를 레벨링하는 단계, 및

상기 기재의 표면상의 레벨링된 상기 제 1 잉크 및 제 2 잉크에 복사선을 조사하여 완전히 경화시키는 단계를 포함하고,

상기 적어도 하나의 제 1 복사 에너지 공급원은, 제 1 발광 다이오드들(LEDs)을 포함하는 지그재그로 배치된 적어도 하나의 제 1 배열체를 포함하며,

상기 적어도 하나의 제 2 복사 에너지 공급원은, 제 2 발광 다이오드들(LEDs)을 포함하는 지그재그로 배치된 적어도 하나의 제 2 배열체를 포함하고,

상기 제 1 부재는 제 1 롤을 포함하고, 상기 제 2 부재는 제 2 롤을 포함하고, 상기 제 1 롤의 외부면에 이형 액체가 도포되어, 상기 외부면을 습윤화하는, 인쇄시 기재상에 이미지를 형성하는 방법.

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 잉크 및 상기 제 2 잉크는 자외선(UV) 경화가능한 잉크를 포함하고,

상기 제 1 복사선 및 제 2 복사선은 UV 복사선을 포함하고,

완전히 경화된 상기 제 1 잉크 및 상기 제 2 잉크는 동일한 광택을 가지는, 인쇄시 기재상에 이미지를 형성하는 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 제 1 잉크 및 상기 제 2 잉크의 각각은 적어도 하나의 모노머, 경화가능한 겔화제 성분, 및 선택적으로 경화가능한 왁스 성분을 포함하는, 인쇄시 기재상에 이미지를 형성하는 방법.

청구항 20

제 15 항에 있어서,

상기 기재는 상기 제 1 잉크 및 상기 제 2 잉크가 상기 기재에 도포되는 동안에 냉각되는, 인쇄시 기재상에 이미지를 형성하는 방법.

청구항 21

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 잉크 및 상기 제 2 잉크의 전체적인 광택을 조절하도록, 상기 제 1 잉크의 조사에 사용되는 제 1 복사선의 투여량 및 상기 제 2 잉크의 조사에 사용되는 제 2 복사선의 투여량을 조절하는 단계를 포함하는, 인쇄 시 기재상에 이미지를 형성하는 방법.

청구항 22

제 1 표시 스테이션으로 제 1 색상을 가진 제 1 잉크를 기재의 표면에 도포하는 단계,

상기 제 1 표시 스테이션으로부터 하류측에서, 제 1 부분 경화 스테이션의 적어도 하나의 제 1 복사 에너지 공급원에 의해 방출된 제 1 복사선에 의해 상기 기재의 표면상의 제 1 잉크에 조사하여, 상기 제 1 잉크를 부분 경화시키고 또한 제 1 잉크의 광택을 조절하는 단계,

상기 제 1 부분 경화 스테이션으로부터 하류측에서, 제 2 표시 스테이션으로 제 2 색상을 가진 제 2 잉크를 상기 기재의 표면에 도포하는 단계,

상기 제 2 표시 스테이션으로부터 하류측에서, 제 2 부분 경화 스테이션의 적어도 하나의 제 2 복사 에너지 공급원에 의해 방출된 제 2 복사선에 의해 상기 기재의 표면상의 제 2 잉크에 조사하여, 상기 제 1 잉크를 추가로 부분 경화시키고 또한 상기 제 2 잉크를 부분 경화시켜 상기 제 1 및 제 2 잉크의 광택을 조절하는 단계,

제 3 표시 스테이션으로 제 3 색상을 가진 제 3 잉크를 상기 기재의 표면에 도포하는 단계,

상기 제 3 표시 스테이션으로부터 하류측에서, 제 3 부분 경화 스테이션의 적어도 하나의 제 3 복사 에너지 공급원에 의해 방출된 제 3 복사선에 의해 상기 기재의 표면상의 제 3 잉크에 조사하여, 상기 제 1 잉크 및 상기 제 2 잉크를 추가로 부분 경화시키고 또한 상기 제 3 잉크를 부분 경화시켜 상기 제 1 잉크, 제 2 잉크 및 제 3 잉크의 광택을 조절하는 단계,

상기 제 3 부분 경화 스테이션으로부터 하류측에서, 제 4 표시 스테이션으로 제 4 색상을 가진 제 4 잉크를 상기 기재의 표면에 도포하는 단계,

상기 제 4 표시 스테이션으로부터 하류측에서, 제 4 부분 경화 스테이션의 적어도 하나의 제 4 복사 에너지 공급원에 의해 방출된 제 4 복사선에 의해 상기 기재의 표면상의 제 4 잉크에 조사하여, 상기 제 1 잉크, 상기 제 2 잉크 및 상기 제 3 잉크를 추가로 부분 경화시키고 또한 상기 제 4 잉크를 부분 경화시켜 상기 제 1 잉크, 제 2 잉크, 제 3 잉크 및 제 4 잉크의 광택을 조절하는 단계,

제 1 부재 및 제 2 부재에 의해 레벨링 장치의 밑에서, 상기 기재 및 부분 경화된 상기 제 1 잉크, 제 2 잉크, 제 3 잉크 및 제 4 잉크에 압력을 가하여 상기 기재의 표면상의 제 1 잉크, 제 2 잉크, 제 3 잉크 및 제 4 잉크를 레벨링하는 단계, 및

상기 기재의 표면상의 레벨링된 상기 제 1 잉크, 제 2 잉크, 제 3 잉크 및 제 4 잉크에 복사선을 조사하여 완전히 경화시키는 단계를 포함하고,

상기 제 1 표시 스테이션, 상기 제 2 표시 스테이션, 상기 제 3 표시 스테이션 및 상기 제 4 표시 스테이션은 인쇄 헤드를 포함하고,

상기 적어도 하나의 제 1 복사 에너지 공급원은, 제 1 발광 다이오드들(LEDs)를 포함하는 지그재그로 배치된 적어도 하나의 제 1 배열체를 포함하며,

상기 적어도 하나의 제 2 복사 에너지 공급원은, 제 2 발광 다이오드들(LEDs)를 포함하는 지그재그로 배치된 적어도 하나의 제 2 배열체를 포함하고,

상기 적어도 하나의 제 3 복사 에너지 공급원은, 제 3 발광 다이오드들(LEDs)를 포함하는 지그재그로 배치된 적어도 하나의 제 3 배열체를 포함하며,

상기 적어도 하나의 제 4 복사 에너지 공급원은, 제 4 발광 다이오드들(LEDs)를 포함하는 지그재그로 배치된 적어도 하나의 제 4 배열체를 포함하고,

상기 제 1 부재는 제 1 롤을 포함하고, 상기 제 2 부재는 제 2 롤을 포함하고, 상기 제 1 롤의 외부면에 이형

액체가 도포되어, 상기 외부면을 습윤화하는, 인쇄시 기재상에 이미지를 형성하는 방법.

청구항 23

삭제

청구항 24

제 22 항에 있어서,

상기 제 1 복사선, 상기 제 2 복사선, 상기 제 3 복사선 및 상기 제 4 복사선은 자외선 (UV) 복사선을 포함하고,

상기 제 1 잉크는 흑색 UV 경화가능한 잉크를 포함하며,

상기 제 2 잉크는 청록색 UV 경화가능한 잉크를 포함하고,

상기 제 3 잉크는 심홍색 UV 경화가능한 잉크를 포함하며,

상기 제 4 잉크는 황색 UV 경화가능한 잉크를 포함하고,

완전히 경화된 상기 제 1 잉크, 제 2 잉크, 제 3 잉크 및 제 4 잉크는 동일한 광택을 가지는, 인쇄시 기재상에 이미지를 형성하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 인쇄시 기재상에 이미지를 형성하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 인쇄 프로세스에서, 이미지를 형성하도록 기재에 표시 물질 (marking materials) 을 도포한다. 이러한 프로세스에서, 접촉면에 의해 기재 및 표시 물질에 압력이 가해져서, 기재상에 표시 물질을 레벨링 (leveling) 할 수 있다. 이 표시 물질은 표면에 오프셋될 수 있고, 그럼으로써 불만족스러운 고정된 이미지를 발생시킨다.

선행기술문헌

특허문헌

(특허문헌 0001) 일본공개특허공보 특개2007-112117호 (2007.05.10. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 잉크로 조절가능한 광택을 가진 이미지를 형성할 수 있는, 기재상에 이미지를 형성하는 장치 및 인쇄시 기재상에 이미지를 형성하는 방법을 제공하는 것이 바람직하다.

과제의 해결 수단

[0004] 인쇄시 기재상에 이미지를 형성하는 방법 및 장치가 제공된다. 본 장치의 대표적인 실시형태는, 제 1 색상을 가진 제 1 잉크를 기재의 표면에 도포하기 위한 제 1 표시 스테이션; 상기 제 1 표시 스테이션으로부터 하류측에 위치하고, 제 1 복사선으로 기재의 표면상의 제 1 잉크에 조사하여 이 제 1 잉크를 부분 경화시키고 또한 제 1 잉크의 광택을 조절하는 적어도 하나의 제 1 복사 에너지 공급원을 구비하는 제 1 부분 경화 스테이션; 상기 제 1 부분 경화 스테이션으로부터 하류측에 위치하고, 제 2 색상을 가진 제 2 잉크를 기재의 표면에 도포하는 제 2 표시 스테이션; 상기 제 2 표시 스테이션으로부터 하류측에 위치하고, 제 2 복사선으로 기재의 표면상의 제 1 잉크 및 제 2 잉크에 조사하여 이 제 1 잉크를 추가로 부분 경화시키고 또한 제 2 잉크를 부분 경화시켜 상기 제 1 잉크 및 제 2 잉크의 광택을 조절하는 적어도 하나의 제 2 복사 에너지 공급원을 구비하는 제 2

부분 경화 스테이션; 제 1 부재, 제 2 부재, 및 상기 제 1 부재 및 제 2 부재에 의해 형성되는 낚을 구비하는 레벨링 장치로서, 상기 제 1 부재 및 제 2 부재는, 낚에서 기재를 수용하면 부분 경화된 제 1 잉크 및 제 2 잉크에 압력을 가하여 기재의 표면상의 제 1 잉크 및 제 2 잉크를 레벨링하도록 구성되는 레벨링 장치; 및 기재의 표면상의 레벨링된 제 1 잉크 및 제 2 잉크에 조사하여 상기 제 1 잉크 및 제 2 잉크를 실질적으로 완전히 경화시키는 레벨링-후 경화 장치를 포함한다.

도면의 간단한 설명

- [0005] 도 1 은 이미지의 부분 경화 및 접촉 레벨링으로 기재상에 이미지를 형성하는 인쇄 장치의 대표적인 실시형태를 도시한 도면,
- 도 2 는 도 1 의 인쇄 장치의 표시/부분 경화 장치의 대표적인 실시형태를 도시한 도면,
- 도 3 은 표시/부분 경화 장치의 대표적인 표시 스테이션 및 부분 경화 스테이션을 도시한 도면,
- 도 4 는 도 2 의 표시/부분 경화 장치의 부분 경화 스테이션의 복사 에너지 공급원에 의해 방출될 수 있는 복사 에너지의 대표적인 스펙트럼, 및
- 도 5 는 레벨링 장치의 낚에 유입하기 전에 잉크를 배치하는 전방면을 포함하는 기재를 도시하고 또한 낚을 통과한 후의 기재를 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0006] 개시된 실시형태에서는 인쇄시 기재상에 이미지를 형성하는 장치를 포함한다. 본 장치의 대표적인 실시형태는, 제 1 색상을 가진 제 1 잉크를 기재의 표면에 도포하기 위한 제 1 표시 스테이션; 상기 제 1 표시 스테이션으로부터 하류측에 위치하고, 제 1 복사선으로 기재의 표면상의 제 1 잉크에 조사하여 이 제 1 잉크를 부분 경화시키고 또한 제 1 잉크의 광택을 조절하는 적어도 하나의 제 1 복사 에너지 공급원을 구비하는 제 1 부분 경화 스테이션; 상기 제 1 부분 경화 스테이션으로부터 하류측에 위치하고, 제 2 색상을 가진 제 2 잉크를 기재의 표면에 도포하는 제 2 표시 스테이션; 상기 제 2 표시 스테이션으로부터 하류측에 위치하고, 제 2 복사선으로 기재의 표면상의 제 1 잉크 및 제 2 잉크에 조사하여 이 제 1 잉크를 추가로 부분 경화시키고 또한 제 2 잉크를 부분 경화시켜 상기 제 1 잉크 및 제 2 잉크의 광택을 조절하는 적어도 하나의 제 2 복사 에너지 공급원을 구비하는 제 2 부분 경화 스테이션; 제 1 부재, 제 2 부재, 및 상기 제 1 부재 및 제 2 부재에 의해 형성되는 낚을 구비하는 레벨링 장치로서, 상기 제 1 부재 및 제 2 부재는, 낚에서 기재를 수용하면 부분 경화된 제 1 잉크 및 제 2 잉크에 압력을 가하여 기재의 표면상의 제 1 잉크 및 제 2 잉크를 레벨링하도록 구성되는 레벨링 장치; 및 기재의 표면상의 레벨링된 제 1 잉크 및 제 2 잉크에 조사하여 상기 제 1 잉크 및 제 2 잉크를 실질적으로 완전히 경화시키는 레벨링-후 경화 장치를 포함한다.
- [0007] 개시된 실시형태는 인쇄시 기재상에 이미지를 형성하는 방법을 더 포함한다. 본 방법의 대표적인 실시형태는, 제 1 표시 스테이션으로 제 1 색상을 가진 제 1 잉크를 기재의 표면에 도포하는 단계; 상기 제 1 표시 스테이션으로부터 하류측에서, 제 1 부분 경화 스테이션의 적어도 하나의 제 1 복사 에너지 공급원에 의해 방출된 제 1 복사선에 의해 기재의 표면상의 제 1 잉크에 조사하여, 상기 제 1 잉크를 부분 경화시키고 또한 제 1 잉크의 광택을 조절하는 단계; 상기 제 1 부분 경화 스테이션으로부터 하류측에서, 제 2 표시 스테이션으로 제 2 색상을 가진 제 2 잉크를 기재의 표면에 도포하는 단계; 상기 제 2 표시 스테이션으로부터 하류측에서, 제 2 부분 경화 스테이션의 적어도 하나의 제 2 복사 에너지 공급원에 의해 방출된 제 2 복사선에 의해 기재의 표면상의 제 2 잉크에 조사하여, 상기 제 1 잉크를 추가로 부분 경화시키고 또한 상기 제 2 잉크를 부분 경화시켜 상기 제 1 및 제 2 잉크의 광택을 조절하는 단계; 낚을 형성하는 제 1 부재 및 제 2 부재에 의해 레벨링 장치의 낚에서 기재 및 부분 경화된 제 1 잉크 및 제 2 잉크에 압력을 가하여 기재의 표면상의 제 1 잉크 및 제 2 잉크를 레벨링하는 단계; 및 기재의 표면상의 레벨링된 제 1 잉크 및 제 2 잉크에 조사하여 상기 제 1 잉크 및 제 2 잉크를 실질적으로 완전히 경화시키는 단계를 포함한다.
- [0008] 인쇄시 기재상에 이미지를 형성하기 위해 자외선 (UV) 경화가능한 잉크를 사용할 수 있다. 기재에 도포된 UV 경화가능한 잉크는 UV 복사선에 노출되어 잉크를 경화시킨다. 이러한 노출 동안, 잉크에 포함되는 광개시 물질은 UV 복사선으로 조사되고, 입사 플럭스는 잉크내의 모노머를 가교 결합된 폴리머 매트릭스로 변환시켜, 기재상에 경질의 내구성 표시 (mark) 를 발생시킨다. 하지만, 다양한 적용을 위해 상기 UV 경화 이전에 잉크를 레벨링하는 것이 바람직하다. 추가로, 포장 등의 어떠한 인쇄물 적용은 인쇄물상에 비교적 일정한 두께의 얇은 잉크 층을 갖는 것이 유리할 수 있다.

- [0009] UV 경화가능한 상변화 잉크는 대기 온도에서 겔형태의 농도 (consistency) 를 가질 수 있다. 이러한 잉크는 대략 대기 온도에서 상승된 온도로 가열되면, 비점성의 액체로 상변화를 받게 된다. 이러한 잉크는 액체로 상변화된 후 기재에 적용될 때까지 가열될 수 있다. 잉크가 기재와 접촉하자마자, 이 잉크는 냉각되어 액체 상으로부터 다시 보다 점성의 겔형 농도로 상변화를 하게 된다.
- [0010] 대기 온도에서, UV 경화가능한 겔형 잉크는 경화되기 전에 매우 적은 응집 강도를 가진다. 더욱이, 이러한 잉크는 다양한 종류의 재료에 대하여 양호한 친화력을 갖도록 조제될 수 있다. 그에 따라서, 다른 종류의 잉크 층을 평탄화하는 종래의 방법 및 장치, 예를 들어 정전복사에 사용될 수 있는 종래의 고정 롤은, 경화 전에 겔형 잉크를 레벨하는데 적합하지 않은데, 이는 겔형 잉크가 쪼개져서 잉크를 평탄화하려고 사용한 장치에 오프셋되기 때문이다.
- [0011] 기재에 도포되는 UV 경화가능한 겔형 잉크 등의 복사선 경화가능한 잉크는 복사선에 노출되고, 접촉 레벨링하기 전에 부분 경화되어, 잉크는 제로로 레벨링되거나 또는 레벨링 장치의 접촉면에 잉크를 실질적으로 오프셋하지 않음이 결정된다. "경화가능한" 이라는 용어는, 예를 들어, 자유 라디칼 루트를 포함하는 중합을 통하여 경화될 수 있는 재료 및/또는 감복사선 광개시제 (radiation-sensitive photoinitiator) 의 사용을 통하여 중합이 광개시되는 재료를 말한다.
- [0012] "복사선 경화가능한" 이라는 용어는, 예를 들어 개시제가 존재하거나 없는 상태에서 광원 및 열원을 포함하는 복사선 공급원에 노출될 시 모든 경화 형태를 말한다. 대표적인 복사선 경화 기술로는, 선택적으로 광개시제 및/또는 감광제 (sensitizers) 의 존재하에서, 예를 들어 200 ~ 400 nm 의 파장을 가진 자외선 (UV) 또는 보다 드물게는 가시광선을 사용하는 경화, 고온 열개시제 (분무 온도에서 주로 비작동될 수 있음) 가 존재하거나 없는 상태에서 열경화를 사용하는 경화, 및 이들의 적합한 조합을 포함하며, 이에 한정되지 않는다.
- [0013] 본원에 사용된, "부분 경화" 라는 용어는, 잉크상으로 배향된 복사 에너지가 잉크내에 담겨진 일부 광개시제를 작용시켜 잉크의 부분적인 중합만이 발생하는데 유효한 것을 의미한다. 잉크는 2 개 이상의 광개시제를 포함할 수 있고, 이 광개시제 중 일부는 부분적으로 작용하고 또는 일부는 부분 경화시 사용되는 복사선에 의해 전혀 작용하지 않게 된다. 이러한 부분적인 중합으로 인해, 잉크의 점성은, 조사된 잉크가 닙을 통과하고 또한 닙에서 실질적으로 잉크의 오프셋없이 압력을 받도록 충분히 증가한다. 기재가 닙에 유입하면, 부분 경화된 잉크는, 충분한 압력이 잉크에 가해져 기재상의 잉크를 제로로 소망하는 레벨링을 제공하거나 잉크의 실질적인 오프셋없이 제공할 때, 기재상에서 유동하거나 퍼지도록 충분한 점성을 가진다.
- [0014] 개별 잉크 색상에 포함되는 안료가 복사선을 상이하게 흡수하고 반사시키기 때문에, 상이한 잉크 색상의 경화율 (cure rate) 은 상이하다. 예를 들어, 흑색 잉크는 청록색, 심홍색 또는 황색 잉크보다 느리게 경화한다. 그 결과, 흑색 잉크는 동일한 조사 조건을 사용하여 경화될 때, 심홍색 또는 황색 잉크보다 상당히 적은 광택을 가지게 된다. 그리하여, 이러한 모든 잉크가 UV 경화가능하고 또한 한번 놓인 후, 이미지가 UV 복사선에 노출되면, 이 잉크는 상이한 점도 레벨을 얻을 수 있고 또한 상이한 광택 특성을 가질 것이다. 따라서, 다층 잉크를 기재상에 놓은 후, 레벨링하기 전에 미리 경화하면, 상이한 색상의 잉크는 상이한 광택을 가질 것이다. 추가로, 시트내 광택은 색상에 따라 변화할 것이다. 시트상의 그래픽에 대해서, 상기 비균일한 광택 외관은 바람직하지 않다. 일부 적용에 대하여, 시트상의 모든 잉크 색상에 대한 광택 레벨이 동일한 것이 바람직하다. 더욱이, 개별 잉크 색상의 광택 레벨이 동일하더라도, 전체적인 광택은 기재상의 원하는 광택보다는 더 높거나 더 낮아질 것이다.
- [0015] 이러한 견지에서, 인쇄시 기재상에 이미지를 형성하는 방법 및 인쇄시 기재상에 이미지를 형성하는 장치는, 상이한 잉크 색상에 대하여 편차 광택을 저감시킬 수 있고 또한 이미지의 전체 광택 레벨을 변경할 수 있도록 제공된다. 실시형태에 있어서, 기재에 도포된 상이한 잉크 색상의 부분 경화에 사용되는 조사 조건은 일정한 레벨링 조건을 사용하여 개별 색상의 광택을 변경할 수 있도록 선택될 수 있다. 조절될 수 있는 조사 조건은, 잉크의 복사 에너지 강도 및 복사선 노출 시간, 즉 휴지 (dwell) 를 포함한다. 예를 들어, 제 1 잉크의 광택은, 제 2 잉크에 대해서기 보다는 제 1 잉크에 대한 상이한 조사 조건을 사용하여 제 2 잉크의 광택과 일치되도록 형성된다. 이러한 결과는, 개별 잉크 색상에 포함되는 안료의 존재하에서 부분 경화시 사용되는 복사선의 영향 때문이다.
- [0016] 본 방법 및 장치에 있어서, 2 개 이상의 잉크는 기재에 도포된 후 부분 경화되어 잉크의 광택을 조절할 수 있다. 개별 잉크 색상에 사용되는 부분 경화 조건은 각각의 색상에 대한 소망하는 광택을 제공하도록 선택될 수 있다. 부분 경화는, 광택이 일치된 상이한 잉크 색상으로 구성되는 다색 이미지를 유발할 수 있다.

- [0017] 도 1 에서는 잉크를 사용하여 기재상에 소망하는 광택을 가진 이미지를 형성할시 유용한 인쇄 장치 (100) 의 대표적인 실시형태를 도시한다. 이 장치 (100) 는, 프로세스 방향 (P) 을 따라서 배열되는, 표시/부분 경화 장치 (120), 레벨링 장치 (160), 및 레벨링-후 경화 장치 (200) 를 포함한다. 전방면 (112) 및 반대편의 후방면 (114) 을 포함하는 기재 (110) 가 되시되어 있다. 표시/부분 경화 장치 (120) 는 잉크 (116) 를 기재 (110) 의 전방면 (112) 에 배치하고 또한 복사 에너지로 도포된 잉크 (116) 를 조사하여 잉크 (116) 를 부분 경화시킨다. 레벨링 장치 (160) 는, 잉크 (116) 에 압력을 가함으로써, 기재 (110) 의 전방면 (112) 상의 부분 경화된 잉크 (116) 를 레벨링한다. 레벨링-후 경화 장치 (200) 는 복사 에너지로 레벨링된 잉크 (116) 를 조사하여 잉크 (116) 를 추가로 경화시킨다. 레벨링-후 경화 장치 (200) 는 잉크 (116) 를 실질적으로 완전히 경화시킬 수 있다.
- [0018] 도시된 기재 (110) 는 시트이다. 예를 들어, 기재 (110) 는 평탄한 종이, 폴리머 필름, 금속 호일, 포장재 등의 시트일 수 있다. 다른 실시형태에 있어서, 기재는 평탄한 종이, 폴리머 필름, 금속 호일, 포장재 등의 재료의 연속 웹일 수 있다. 실시형태에 있어서, 표시/부분 경화 장치 (120) 및 레벨링-후 경화 장치 (200) 는 고정되고, 기재 (110) 는 이러한 장치를 통과하여 이동되어 잉크를 기재 (110) 상에 배치시킨 후 잉크 (116) 를 조사한다.
- [0019] 표시/부분 경화 장치 (120) 의 실시형태는 적어도 2 개의 표시 스테이션 및 적어도 2 개의 부분 경화 스테이션을 포함한다. 각각의 표시 스테이션은 다른 색상의 잉크를 기재 (110) 에 도포할 수 있다. 도 2 에서는 표시/부분 경화 장치 (120) 의 대표적인 실시형태를 도시한다. 표시/부분 경화 장치 (120) 는, 프로세스 방향 (P) 을 따라 순서대로 배열되는, 제 1 표시 스테이션 (122), 제 2 표시 스테이션 (124), 제 3 표시 스테이션 (126), 및 제 4 표시 스테이션 (128) 을 포함한다.
- [0020] 제 1 표시 스테이션 (122), 제 2 표시 스테이션 (124), 제 3 표시 스테이션 (126) 및 제 4 표시 스테이션 (128) 각각은, 잉크 액적을 프로세스 방향 (P) 으로 전진하는 기재 (110) 의 전방면 (112) 상에 배치하도록 "기재를 향한 배향 (direct-to-substrate)" 배열식으로 배열된 인쇄 헤드를 포함할 수 있다. 예를 들어, 인쇄 헤드는 가열된 압전 인쇄 헤드, MEMS (micro-electro-mechanical system) 인쇄 헤드 등일 수 있다.
- [0021] 표시/부분 경화 장치 (120) 는, 제 1 표시 스테이션 (122) 과 제 2 표시 스테이션 (124) 사이에 위치한 제 1 부분 경화 스테이션 (130), 상기 제 1 부분 경화 스테이션 (130) 으로부터 하류측에 제 2 표시 스테이션 (124) 과 제 3 표시 스테이션 (126) 사이에 위치한 제 2 부분 경화 스테이션 (132), 제 2 부분 경화 스테이션 (132) 으로부터 하류측에 제 3 표시 스테이션 (126) 과 제 4 표시 스테이션 (128) 사이에 위치한 제 3 부분 경화 스테이션 (134), 및 제 4 표시 스테이션 (128) 으로부터 하류측에 위치한 제 4 부분 경화 스테이션 (136) 을 더 포함한다. 제 1 부분 경화 스테이션 (130), 제 2 부분 경화 스테이션 (132), 제 3 부분 경화 스테이션 (134) 및 제 4 부분 경화 스테이션 (136) 은, 종래의 방식대로, 인쇄시 각각의 작동을 제어하도록 형성되는 제어기 (138) 에 연결된다.
- [0022] 제 1 표시 스테이션 (122), 제 2 표시 스테이션 (124), 제 3 표시 스테이션 (126) 및 제 4 표시 스테이션 (128) 각각은 상이한 기초 색상의 잉크를 기재 (110) 의 전방면 (112) 에 도포할 수 있다. 예를 들어, 상기 표시 스테이션은 흑색 잉크와 함께 감색 (subtractive) 기초 색상의 청록색, 심홍색 및 황색을 사용할 수 있다. 인쇄 헤드는 상이한 색상 분리부를 전방면 (112) 에 배치하여 입력된 디지털 데이터에 따라서 소망하는 전색 이미지를 형성할 수 있다. 경화시키는데 어려운 면에서, 흑색 잉크는 경화시키는데 가장 어렵고, 그 다음에 청록색 잉크, 그 후 심홍색 잉크 및 황색 잉크이다. 표시/부분 경화 장치 (120) 에 있어서, 다색 이미지를 형성하도록 기재에 상이한 잉크 색상을 도포하는 순서는, 도포되는 상이한 잉크 색상 중에서 경화시키기 가장 어려운 잉크 색상에서부터 시작하여 경화시키기 덜 어려운 잉크 색상 순이다. 예를 들어, 제 1 표시 스테이션 (122) 에서는 흑색 잉크를 도포할 수 있고, 제 2 표시 스테이션 (124) 는 청록색 잉크를 도포할 수 있으며, 제 3 표시 스테이션 (126) 은 심홍색 잉크를 도포할 수 있고, 제 4 표시 스테이션 (128) 은 기재 (110) 에 황색 잉크를 도포할 수 있어서, 전색 이미지를 형성할 수 있다. 표시 스테이션의 이러한 배열에 대하여, 기재 (110) 가 프로세스 방향 (P) 을 따라 전진함에 따라, 배치된 흑색 잉크는, 레벨링 장치 (160) 에서 레벨링하기 전에, 제 1 부분 경화 스테이션 (130), 제 2 부분 경화 스테이션 (132), 제 3 부분 경화 스테이션 (134), 및 제 4 부분 경화 스테이션 (136) 각각에 의해 조사된다. 기재 (110) 가 전진함에 따라, 흑색 잉크는 복사 에너지에 의해 점진적으로 추가로 부분 경화된다. 배치된 청록색 잉크는 제 2 부분 경화 스테이션 (132), 제 3 부분 경화 스테이션 (134), 및 제 4 부분 경화 스테이션 (136) 에서 복사선에 노출되고; 심홍색 잉크는 제 3 부분 경화 스테이션 (134) 및 제 4 부분 경화 스테이션 (136) 에서 복사선에 노출되며; 황색 잉크는 제 4 부분 경화 스테이션 (136) 에서만 복사선에 노출된다. 이러한 순서대로 표시/부분 경화 장치 (120) 의 표시 스테

이션들과 부분 경화 스테이션들을 배열함으로써, 기재에 도포된 흑색 잉크는 가장 많이 부분 경화되어 그 점성이 증가되고, 청록색 잉크는 두번째로 가장 많이 부분 경화되고, 심홍색 잉크는 세번째로 가장 많이 부분 경화되고, 황색 잉크는 가장 적게 부분 경화되어, 상기 잉크의 광택을 변경하게 된다.

[0023] 기재 (110) 상에 배치된 잉크 색상 각각에 가해진 복사 에너지의 투여량은 복사선 강도 및/또는 휴지를 조절함으로써 제어될 수 있다. 제 1 부분 경화 스테이션 (130), 제 2 부분 경화 스테이션 (132), 제 3 부분 경화 스테이션 (134), 및 제 4 부분 경화 스테이션 (136) 각각에 의해 방출되는 복사선 강도; 이러한 부분 경화 스테이션을 통과하는 기재 (110) 의 운반 속도; 및 이러한 부분 경화 스테이션 각각의 복사 에너지 공급원의 개수는, 편차 광택을 저감시키고 또한 이미지의 잉크 색상 각각의 광택을 동일하게 또는 실질적으로 동일하게 형성하도록 선택될 수 있다. 흑색 잉크는, 그 광택 (및 점성) 이 황색 잉크의 광택 (및 점성) 과 일치하거나 또는 실질적으로 일치하도록 충분한 복사 에너지에 노출될 수 있다. 유사하게, 청록색 잉크 및 심홍색 잉크는, 그 각각의 광택 (및 점성) 이 황색 잉크의 광택 (및 점성) 과 일치하거나 또는 실질적으로 일치하도록 충분한 복사 에너지에 노출될 수 있다.

[0024] 실시형태에 있어서, 기재에 도포된 상이한 잉크 색상의 광택 레벨은 가드너 (Gardner) 광택 단위로 측정되고 정량화될 수 있다. 예를 들어, 광택 측정을 위해 75° 의 가드너 광택 단위 (즉, 75° 조사각) 를 사용하여, 기재상의 어떠한 2 개의 잉크 색상간의 광택차는, 0 ~ 약 5 범위의 가드너 광택 단위, 예를 들어 4 미만, 3 미만, 2 미만 또는 1 미만의 가드너 광택 단위로 제한될 수 있다.

[0025] 일 실시형태에 있어서, 기재에 도포된 잉크 색상 각각에 사용된 부분 경화 조건은, 또한 이미지의 전체 광택을 소정의 적용에 대하여 바람직하게 상하로 이동시키도록, 즉 기재와 일치하도록 조절될 수 있다. 이미지의 전체 광택은, 부분 경화에 의해 서로 실질적으로 동일하게 형성된 개별 잉크 색상의 광택과 실질적으로 동일하다. 이러한 실시형태에 있어서, 제 1 부분 경화 스테이션 (130), 제 2 부분 경화 스테이션 (132), 제 3 부분 경화 스테이션 (134), 및 제 4 부분 경화 스테이션 (136) 각각의 복사 에너지 공급원에 의해 방출되는 복사선의 강도; 이러한 부분 경화 스테이션 각각의 복사 에너지 공급원의 개수, 및/또는 휴지 시간은 전체 광택을 변경하도록 조절될 수 있다.

[0026] 잉크는 적절한 복사 에너지를 사용하여 경화되어 기재에 명확한 이미지를 고정시키는 조성을 가진다. 잉크는 1 종 이상의 광개시 물질을 포함하는 자외선 (UV) 경화가능한 잉크를 포함할 수 있다. UV 경화가능한 잉크는, 낮은 점도에서도, 상승된 온도로 가열되고 또한 분무될 수 있다. 이러한 잉크가 대기 온도에 있는 종이 등의 더 차가운 기재에 충돌하면, 이 잉크는 기재의 온도로 냉각된다. 이러한 냉각시, 잉크의 점성이 증가하게 된다. UV 경화가능한 잉크가 UV 복사선에 노출되면, 잉크에서 중합 및 가교 결합이 발생하여, 그 점성을 추가로 증가시킨다.

[0027] 실시형태에 사용되는 UV 경화가능한 잉크는 경화가능한 겔화제 (gellator) 및/또는 경화가능한 왁스 성분을 포함할 수 있다.

[0028] 개시된 방법 및 장치의 실시형태에서 기재상에 이미지를 형성하는데 사용될 수 있는 대표적인 잉크는, 착색제, 개시제 및 잉크 전색제 (vehicle) 를 포함하는 상변화 잉크; 착색제, 개시제 및 상변화 잉크 담체를 포함하는 상변화 잉크; 및 25°C 에서 액체이고 복사선 경화가능한 잉크를 함께 형성하는 경화가능한 왁스 및 착색제인 경화가능한 모노머를 포함하는 복사선 경화가능한 잉크를 포함할 수 있다.

[0029] 표시/부분 경화 장치 (120) 의 인쇄 헤드는 상변화 잉크를, 예를 들어 기재 (110) 상에 액적으로 분무시키도록 그 점성을 저감시키기에 충분히 높은 온도로 가열하는데 사용될 수 있다. 상변화 잉크가 기재 (110) 상에 충돌하면, 잉크는 급속 냉각되고 기재 (110) 상의 겔 농도를 발전시킨다. 이러한 급속 냉각으로 인해, 상변화 잉크는 겔 농도를 발전시키기 전에 기재 (110) 의 전방면 (112) 상에서 레벨링하기에 충분한 시간을 갖지 않게 된다. 인쇄장치는 잉크가 기재에 도포되는 동안 기재를 냉각시키기 위한 냉각장치를 포함할 수 있다.

[0030] 인쇄 장치 (100) 의 실시형태에 있어서, 기재 (110) 의 전방면 (112) 상의 배치된 잉크 층 (116) 의 잉크 색상 각각은, 표시/부분 경화 장치 (120) 에 의해 잉크를 부분 경화시키는데 유효한 복사 에너지로 조사된다. 상기 부분 중합으로 인해, 잉크의 점성 및 응집성은, 조사된 잉크가 닢을 통과하기에 충분하게 증가되고, 여기에서 닢에서 잉크의 오프셋없이 잉크에 압력이 가해진다. 기재 (110) 가 닢에 유입하면, 부분 경화된 잉크 (116) 는, 전방면 (112) 상의 잉크의 소망하는 레벨링을 제공하도록 충분한 압력이 가해질 때, 기재 (110) 의 전방면 (112) 상에서 유동하거나 분포되도록 하는 점성 및 경도 특성을 가진다.

[0031] 실시형태에 있어서, 제 1 부분 경화 스테이션 (130), 제 2 부분 경화 스테이션 (132), 제 3 부분 경화 스테이션

(134) 및 제 4 부분 경화 스테이션 (136) 각각은 1 개 이상의 복사 에너지 공급원을 포함한다. 도 3 에서는 제 4 표시 스테이션 (128) 및 제 4 부분 경화 스테이션 (136) 의 대표적인 실시형태를 나타낸다. 도시된 바와 같이, 제 4 표시 스테이션 (128) 은 인쇄 헤드 (128A, 128B, 128C, 128E) 를 포함한다. 제 4 부분 경화 스테이션 (136) 은 복사 에너지 공급원 (136A, 136B, 136C) 을 포함한다. 인쇄 헤드 (128A, 128B, 128C, 128D, 128E) 및 복사 에너지 공급원 (136A, 136B, 136C) 둘 다는 지그재그 배열로 된다. 제 1 표시 스테이션 (122), 제 2 표시 스테이션 (124) 및 제 3 표시 스테이션 (126) 은 제 4 표시 스테이션 (128) 과 동일한 개수, 유형 및 배열의 인쇄 헤드를 포함할 수 있다. 제 1 부분 경화 스테이션 (130), 제 2 부분 경화 스테이션 (132) 및 제 3 부분 경화 스테이션 (134) 는 제 4 부분 경화 스테이션 (136) 과 동일한 개수, 유형 및 배열의 복사 에너지 공급원을 포함할 수 있다.

[0032] 도 3 에 도시된 바와 같이, 기재 (110) 는 프로세스 방향 (P) 에 수직한 교차 프로세스 방향 (CP) 으로 폭 (W) 을 가진다. 도시된 실시형태에 있어서, 인쇄 헤드 (128A, 128B, 128C, 128D, 128E) 및 복사 에너지 공급원 (136A, 136B, 136C) 둘 다는, 교차 프로세스 방향 (CP) 으로 기재 (110) 의 폭 (W) 을 초과하는 전체 길이로 연장한다. 이 폭 (W) 은 인쇄 장치 (100) 에 사용되는 기재의 최대 폭일 수 있다.

[0033] 제 1 부분 경화 스테이션 (130), 제 2 부분 경화 스테이션 (132), 제 3 부분 경화 스테이션 (134) 및 제 4 부분 경화 스테이션 (136) 의 복사 에너지 공급원은 적어도 하나의 발광 다이오드 (LED) 배열체 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 3 에 도시된 복사 에너지 공급원 (136A, 136B, 136C) 각각은 교차 프로세스 방향 (CP) 을 따라 위치한 다수의 LED 를 포함하는 적어도 하나의 LED 배열체를 포함할 수 있다.

[0034] 부분 경화 스테이션의 복사 에너지 공급원은, 잉크 (116) 의 최적화된 부분 경화를 생성하도록 인쇄시 사용되는 잉크 조성물에 대하여 최적화된 스펙트럼을 가진 복사 에너지를 방출하도록 선택될 수 있다. 복사 에너지의 스펙트럼은 일반적으로 원자외선 (약 100 nm 파장) 에서부터 근자외선 (약 400 nm 파장) 까지 연장하는 파장 범위에서 복사 에너지의 강도를 부여하는 그래프에 의해 제공된다. 도 4 에서는 부분 경화 장치 (120) 에 의해 방출되는 복사 에너지의 대표적인 스펙트럼을 도시한다.

[0035] 부분 경화시, 기재 (110) 및 잉크 층 (116) 의 온도는 온도 제어식 플레이트 (150) 을 사용하여 제어될 수 있다. 이 플레이트 (150) 은 통상적으로 약 10℃ ~ 약 30℃, 예를 들어 약 15℃ ~ 약 20℃ 의 온도에서 작동되어, 기재 (110) 및 잉크 (116) 의 온도를 원하는 온도로 제어할 수 있다. 부분 경화시, 잉크 (116) 의 온도는 대기 온도 이하, 대기 온도, 또는 대기 온도 이상으로 제어될 수 있다.

[0036] 표시/부분 경화 장치 (120) 의 일부 실시형태에서, 이 표시/부분 경화 장치 (120) 의 제 1 부분 경화 스테이션 (130), 제 2 부분 경화 스테이션 (132), 제 3 부분 경화 스테이션 (134) 및 제 4 부분 경화 스테이션 (136) 의 복사 에너지 공급원은, 기재 (110) 가 상기 장치를 통하여 연속적으로 이동됨에 따라, 부분 경화 전체에 걸쳐서 켜질 수 있다. 상기 실시형태에서, 제 1 부분 경화 스테이션 (130), 제 2 부분 경화 스테이션 (132), 제 3 부분 경화 스테이션 (134) 및 제 4 부분 경화 스테이션 (136) 각각의 복사 에너지 공급원은 동일한 복사선 스펙트럼을 가질 수 있다. 제 1 부분 경화 스테이션 (130), 제 2 부분 경화 스테이션 (132), 제 3 부분 경화 스테이션 (134) 및 제 4 부분 경화 스테이션 (136) 각각의 복사 에너지 공급원에 의해 방출되는 복사선의 강도는 상이한 잉크 색상에 대하여 변경될 수 있다. 예를 들어, 제 1 부분 경화 스테이션 (130) 의 복사 에너지 공급원에 의해 방출되는 복사선의 강도는, 제 2 부분 경화 스테이션 (132), 제 3 부분 경화 스테이션 (134) 및 제 4 부분 경화 스테이션 (136) 의 복사 에너지 공급원에 의해 방출되는 복사선의 강도보다 더 클 수 있다. 상기 실시형태에 있어서, 기재 (110) 의 이미징된 영역은 동일하거나 대략 동일한 광택을 가질 수 있다.

[0037] 제 1 부분 경화 스테이션 (130), 제 2 부분 경화 스테이션 (132), 제 3 부분 경화 스테이션 (134) 및 제 4 부분 경화 스테이션 (136) 각각이 1 개 이상의 LED 배열체를 포함하는 표시/부분 경화 장치 (120) 의 실시형태에서, 이러한 배열체(들)의 LED 는, 기재 (110) 가 상기 장치를 통하여 연속적으로 이동됨에 따라, 부분 경화 전체에 걸쳐서 켜질 수 있다.

[0038] 부분 경화된 잉크 (116) 는, 전방면 (112) 상의 잉크를 퍼지게 하도록 레벨링 장치 (160) 를 사용하여 레벨링하여 잉크 (116) 의 라인 폭을 증가시키는 점성 및 응집 특성을 가진다. 레벨링 장치 (160) 는 기재 (110) 상의 잉크 (116) 에 압력을 가하는 대향 표면을 가진 부재를 포함한다. 이 부재는 2 개의 롤을 포함할 수 있고; 제 1 롤 및 제 2 롤에 형성된 벨트; 또는 2 개의 벨트를 포함할 수 있다.

[0039] 도 5 에서는 레벨링 롤 (162) 및 가압 롤 (164) 을 포함하는 레벨링 장치 (160) 의 대표적인 실시형태를 도시한다. LED 배열체 (137) 를 포함하는 제 4 부분 경화 스테이션 (136) 이 또한 도시되어 있다. 레벨링 롤

(162) 및 가압 롤 (164) 은 닙 (166) 을 형성하고, 이 닙에서 기재 (110) 및 잉크 (116) 는 충분한 압력을 받아 부분 경화된 잉크 (116) 를 레벨링하여 레벨링된 잉크 층 (116') 을 생성하게 된다. 통상적으로, 닙 (166) 에서 가해진 압력은 약 10 psi ~ 약 800 psi 범위일 수 있고, 예를 들어 약 30 psi ~ 약 120 psi 범위여서, 잉크 (116) 의 충분한 레벨링을 형성한다.

[0040] 레벨링 롤 (162) 은 다양한 물질로 제조될 수 있다. 예를 들어, 도시된 레벨링 롤 (162) 은 코어 (168) 및 이 코어 (168) 위에 놓인 외부면 (172) 을 가진 외부층 (170) 을 포함한다. 상기 코어 (168) 는 알루미늄, 알루미늄 합금 등의 적합한 금속을 포함할 수 있다. 실시형태에 있어서, 외부층 (170) 은 내구성의 친수성 재료로 구성될 수 있다. 이 외부층 (170) 은, 예를 들어, 코어 (168) 에 걸친 코팅으로서 적용될 수 있다. 실시형태에 있어서, 외부층 (170) 은 불소계 폴리머 등의 적합한 특성을 가진 폴리머로 구성될 수 있다.

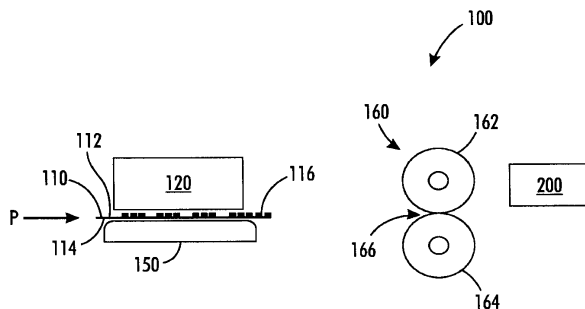
[0041] 가압 롤 (164) 은 다양한 재료로 제조될 수 있다. 도시된 가압 롤 (164) 은 코어 (174) 및 이 코어 (174) 위에 놓인 외부면 (178) 을 가진 외부층 (176) 을 포함한다. 실시형태에 있어서, 코어 (174) 는 비교적 경질의 재료로 구성된다. 예를 들어, 상기 코어 (174) 는 강, 스테인리스 강 등의 적합한 금속으로 구성될 수 있다. 외부층 (176) 은 닙 (166) 을 형성하도록 레벨링 롤 (162) 과 접촉시킴으로써 탄성 변형되는 재료로 구성될 수 있다. 예를 들어, 외부층 (176) 은 실리콘 고무 등으로 구성될 수 있다.

[0042] 실시형태에 있어서, 레벨링 롤 (162) 의 외부면 (172) 에 이형 액체가 도포되어, 외부면 (172) 을 습윤화하여, 레벨링시 이미지 오프셋의 저감시 도움을 줄 수 있다. 예를 들어, 이형 액체는, 표면 장력을 저감시키도록 첨가된 유효량의 세제와 함께, 실질적으로 물로 구성될 수 있다.

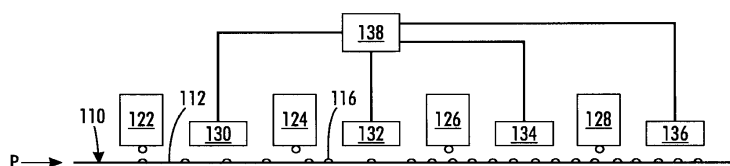
[0043] 본 장치 (100) 에 있어서, 레벨링-후 경화 장치 (200) 는, 레벨링 장치 (160) 에 의한 잉크 (116) 의 레벨링 이후에 잉크 (116) 를 실질적으로 완전히 경화시키도록 유효한 스펙트럼을 가진 복사 에너지를 방출하는 적어도 하나의 복사 에너지 공급원을 포함한다. 레벨링-후 경화 장치 (200) 의 복사 에너지 공급원(들) 의 스펙트럼은, 표시/부분 경화 장치 (120) 의 복사 에너지 공급원에 의해 방출되는 복사 에너지의 스펙트럼과 동일하거나 또는 상이할 수 있다. 예를 들어, 레벨링-후 경화 장치 (200) 는, 표시/부분 경화 장치 (120) 의 복사 에너지 공급원과 상이한 피크 파장 및 강도에서 방출하는 UV-LED 배열체를 포함할 수 있다.

도면

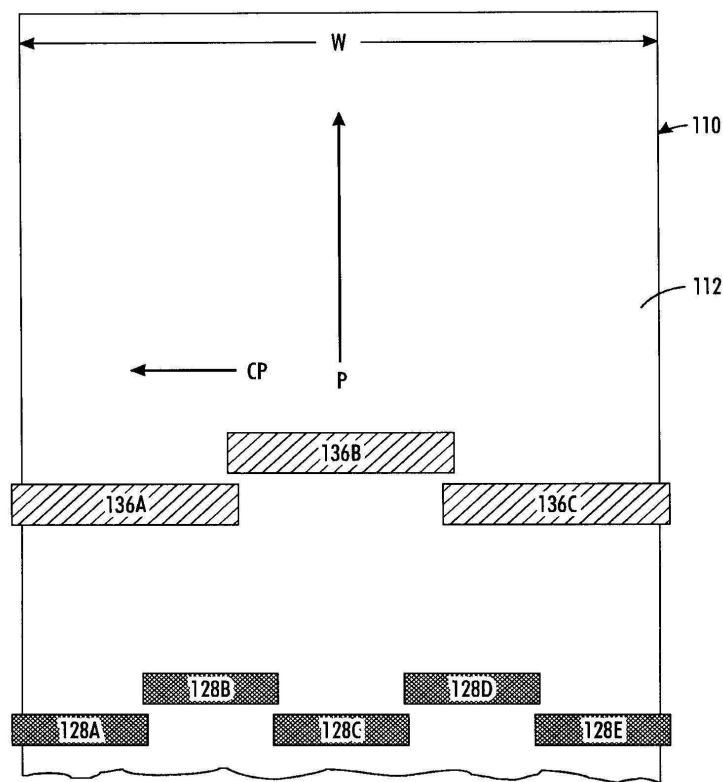
도면1



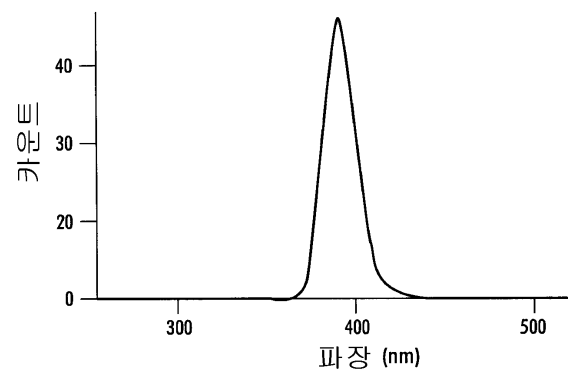
도면2



도면3



도면4



도면5

