(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0132755
(43) 공개일자 2014년11월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09D 11/30 (2014.01) *B41M 5/00* (2006.01)
B41J 2/01 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7027653
(22) 출원일자(국제) 2013년03월05일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2014년09월30일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2013/051755
(87) 국제공개번호 WO 2013/132439
국제공개일자 2013년09월12일
(30) 우선권주장
61/606,913 2012년03월05일 미국(US)
(뒷면에 계속)

(71) 출원인
란다 코퍼레이션 리미티드
이스라엘 7612301 레호보트, 피.오. 박스 2418
(72) 발명자
란다, 벤지온
이스라엘 7405135 네스 지오나 이타마 벤아비 스트리트 35
나크마노비치, 그레고리
이스라엘 7529305 리스혼 레지온 모하리버 스트리트 5
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이재민

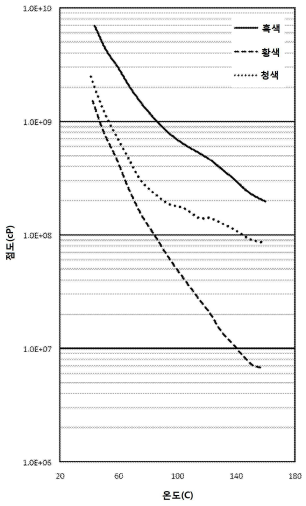
전체 청구항 수 : 총 46 항

(54) 발명의 명칭 **잉크젯 잉크 제형**

(57) 요 약

물 및 선택적으로 공-용매, 수용성 또는 수분산성 고분자 수지 및 착색제를 포함하는 수성 잉크젯 잉크 제형들이 제공된다. 기술된 제형들은 잉크젯 인쇄 시스템들에 그리고 특히 중간전달부재를 사용하는 간접 인쇄 시스템들에 대하여 적절하다.

대 표 도 - 도6



(72) 발명자

골로데츠, 갈리아

이스라엘 7645502 레호보트 네베 알론 2

아브라모비치, 사기

이스라엘 4339320 라아나나 하로터스 스트리트 20

아비도르, 갈

이스라엘 766201 레호보트 하르 하쏘핌 7

아비탈, 단

이스라엘 7580400 마즈케레트 바트야 리나 에룰 스트리트 4

쿠퍼바서, 호세

이스라엘 7770708 아쉬도드 나할 라키쉬 스트리트 47

(30) 우선권주장

61/606,985 2012년03월05일 미국(US)

61/611,570 2012년03월15일 미국(US)

61/619,372 2012년04월02일 미국(US)

61/641,223 2012년05월01일 미국(US)

61/641,653 2012년05월02일 미국(US)

특허청구의 범위

청구항 1

(a) 물 및 선택적으로 공-용매를 포함하고, 상기 물이 제형의 적어도 8중량%를 구성하는 용매;

(b) 상기 용매 내에 분산되거나 또는 적어도 부분적으로 용해되고, 상기 제형의 적어도 1중량%를 구성하는 적어도 하나의 착색제; 및

(c) 상기 용매 내에 분산되거나 또는 적어도 부분적으로 용해되고, 상기 제형의 6 내지 40중량%를 구성하는 유기 고분자 수지;

를 포함하고,

여기에서 상기 수지의 평균 분자량이 적어도 8,000이고,

잉크 제형이 (i) 20 내지 60℃의 범위 이내의 적어도 하나의 온도에서 2 내지 25cP의 점도 및 (ii) 20 내지 60℃의 범위 이내의 적어도 하나의 온도에서 50mN/m 이하의 표면장력 중의 적어도 하나를 갖고;

그리고 여기에서 하기의 두 기재들 즉: (1) 실질적으로 건조된 경우, 상기 잉크가 (a) 90℃ 내지 195℃의 범위 이내의 적어도 하나의 온도에서, 상기 건조된 잉크가 1,000,000($1*10^6$)cP 내지 300,000,000($3*10^8$)cP의 범위 이내의 제1 동점도를 갖고, 그리고 (b) 50℃ 내지 85℃의 범위 이내의 적어도 하나의 온도에서, 상기 건조된 잉크가 적어도 80,000,000($8*10^7$)cP의 제2 동점도를 갖고, 여기에서 상기 제2 동점도가 상기 제1 동점도를 초과하도록 하고; 그리고

(2) 상기 착색제에 대한 상기 수지의 중량비가 적어도 1 : 1인 것 중의 적어도 하나가 진실인 수성-기반 잉크젯 잉크 제형.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 잉크가, 실질적으로 건조된 경우, (a) 90℃ 내지 195℃의 범위 이내의 적어도 하나의 온도에서, 상기 건조된 잉크가 1,000,000($1*10^6$)cP 내지 300,000,000($3*10^8$)cP의 범위 이내의 제1 동점도를 갖고, 그리고 (b) 50℃ 내지 85℃의 범위 이내의 적어도 하나의 온도에서, 상기 건조된 잉크가 적어도 80,000,000($8*10^7$)cP의 제2 동점도를 갖고, 여기에서 상기 제2 동점도가 상기 제1 동점도를 초과하는 잉크젯 잉크 제형.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제1 동점도가 최대 $25*10^7$cP, 최대 $20*10^7$cP, 최대 $15*10^7$cP, 최대 $12*10^7$cP, 최대 $10*10^7$cP, 최대 $9*10^7$cP, 최대 $8*10^7$cP 또는 최대 $7*10^7$cP인 잉크젯 잉크 제형.

청구항 4

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 제1 동점도가 적어도 $2*10^6$cP, 적어도 $4*10^6$, 적어도 $5*10^6$, 적어도 $6*10^6$, 적어도 $7*10^6$cP, 적어도 $8*10^6$cP, 적어도 $9*10^6$cP, 적어도 $1*10^7$cP, 적어도 $1.1*10^7$cP, 적어도 $1.2*10^7$cP, 적어도 $1.3*10^7$cP, 적어도 $1.4*10^7$cP, 적어도 $1.5*10^7$cP, 적어도 $1.6*10^7$cP, 적어도 $2.5*10^7$cP 또는 적어도 $4*10^7$인 잉크젯 잉크 제형.

청구항 5

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 제1 동점도가 10^{6}cP 내지 $2.5*10^{8}$cp, 10^{6}cP 내지 $2.0*10^{8}$cP, 10^{6}cP 내지 10^{8}cP, $3*10^{6}$cp 내지 10^{8}cp, $5*10^{6}$cp 내지 $3*10^{8}$cp, $5*10^{6}$cp 내지 $3*10^{8}$cp, $8*10^{6}$cp 내지 $3*10^{8}$cp, $8*10^{6}$cp 내지 10^{8}cP, 10^{7}cp 내지 $3*10^{8}$cp, 10^{7}cP 내지 $2*10^{8}$cp, 10^{7}cP 내지 10^{8}cP, $2*10^{7}$cp 내지 $3*10^{8}$cp, $2*10^{7}$cp 내지 $2*10^{8}$cp 또는 $2*10^{7}$cp 내지 10^{8}cP의 범위 이내인 잉크젯 잉크 제형.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

125℃ 내지 160℃의 범위 이내의 적어도 하나의 온도에서, 상기 건조된 잉크가 10^{7}cP 내지 $3*10^{8}$cP의 범위 이내의 제1 동점도를 갖는 잉크젯 잉크 제형.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제1 동점도가 적어도 $1.1*10^{7}$cP, 적어도 $1.2*10^{7}$cP, 적어도 $1.3*10^{7}$cP 또는 적어도 $1.4*10^{7}$cP인 잉크젯 잉크 제형.

청구항 8

제 6 항 또는 제 7 항에 있어서,

상기 제1 동점도가 최대 $25*10^{7}$cp, 최대 $20*10^{7}$cp, 최대 $15*10^{7}$cP, 최대 $12*10^{7}$cP, 최대 $10*10^{7}$cP, 최대 $9*10^{7}$cp, 최대 $8*10^{7}$cp 또는 최대 $7*10^{7}$인 잉크젯 잉크 제형.

청구항 9

제 6 항 내지 제 9 항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 동점도가 10^{7}cP 내지 $3*10^{8}$cp, 10^{7}cP 내지 $2*10^{8}$cp, 10^{7}cP 내지 10^{8}cP, $2*10^{7}$cp 내지 $3*10^{8}$cp, $2*10^{7}$cp 내지 $2*10^{8}$cp 또는 $2*10^{7}$cp 내지 10^{8}cP의 범위 이내인 잉크젯 잉크 제형.

청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 제형이 분산제를 더 포함하는 잉크젯 잉크 제형.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 분산제가 상기 제형의 3.5중량% 이하, 3중량% 이하, 2.5중량% 이하, 2중량% 이하, 1.5중량% 이하, 1중량% 이하 또는 0.5중량% 이하를 구성하는 잉크젯 잉크 제형.

청구항 12

제 10 항 또는 제 11 항에 있어서,

90℃ 내지 125℃의 범위 이내의 적어도 하나의 온도에서, 상기 건조된 잉크가 $4*10^{7}$cP 내지 $2*10^{8}$cP의 범위 이내의 제1 동점도를 갖는 잉크젯 잉크 제형.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 제1 동점도가 적어도 $5*10^{7}$cP 또는 $6*10^{7}$cP인 잉크젯 잉크 제형.

청구항 14

제 12 항 또는 제 13 항에 있어서,

상기 제1 동점도가 최대 $5*10^7$cP 또는 $6*10^7$cP인 잉크젯 잉크 제형.

청구항 15

제 12 항 내지 제 14 항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 분산제가 고분자량 아미노우레탄(예를 들면, 디스퍼빅® 198), 변성 폴리아크릴레이트 고분자(예를 들면, 에프카® 4560, 에프카® 4580), 제어된 유리 라디칼 중합에 의해 제조된 아크릴 블록 공중합체(예를 들면, 에프카® 4585, 예를 들면 에프카® 7702) 또는 에톡실화 비-이온성 지방알코올(예를 들면, 루미텐® 엔-오씨 30)으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 잉크젯 잉크 제형.

청구항 16

제 1 항 내지 제 15 항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 제2 동점도가 적어도 $9*10^7$cP, 적어도 10^8cP, 적어도 $1.1*10^8$cP, 적어도 $1.2*10^8$cP, 적어도 $1.3*10^8$cP, 적어도 $1.4*10^8$cP, 적어도 $1.5*10^8$cP, 적어도 $2.0*10^8$cP, 적어도 $2.5*10^8$cP, 적어도 $3.0*10^8$cP, 적어도 $3.5*10^8$cP, 적어도 $4.0*10^8$cP, 적어도 $5.0*10^8$cP, 적어도 $6*10^8$cP, 적어도 $7.5*10^8$cP, 적어도 10^9cP, 적어도 $2*10^9$cP, 적어도 $4*10^9$cP 또는 적어도 $6*10^9$cP인 잉크젯 잉크 제형.

청구항 17

제 1 항 내지 제 16 항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 동점도에 대한 상기 제2 동점도의 비율이 적어도 1.2 : 1, 적어도 1.3 : 1, 적어도 1.5 : 1, 적어도 1.7 : 1, 적어도 2 : 1, 적어도 2.5 : 1, 적어도 3 : 1, 적어도 3.5 : 1, 적어도 4 : 1, 적어도 4.5 : 1, 적어도 5 : 1, 적어도 6 : 1, 적어도 7 : 1, 적어도 8 : 1, 적어도 10 : 1, 적어도 15 : 1, 적어도 20 : 1, 적어도 25 : 1, 적어도 50 : 1, 적어도 100 : 1, 적어도 500 : 1 또는 적어도 1000 : 1인 잉크젯 잉크 제형.

청구항 18

제 1 항 내지 제 17 항 중의 어느 한 항에 있어서,

60℃에서의 제1 동점도에 대한 90℃에서의 제2 동점도의 비율이 적어도 1.2 : 1, 적어도 1.3 : 1,적어도 1.5 : 1, 적어도 1.7 : 1, 적어도 2 : 1, 적어도 2.5 : 1, 적어도 3 : 1, 적어도 4 : 1, 적어도 4.5 : 1, 적어도 5 : 1, 적어도 6 : 1, 적어도 7 : 1 또는 적어도 8 : 1인 잉크젯 잉크 제형.

청구항 19

제 17 항 또는 제 18 항에 있어서,

상기 비율이 최대 30 : 1, 최대 25 : 1, 최대 20 : 1, 최대 15 : 1, 최대 12 : 1 또는 최대 10 : 1인 잉크젯 잉크 제형.

청구항 20

제 1 항 내지 제 19 항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 착색제에 대한 상기 고분자 수지의 중량비가 적어도 1: 1인 잉크젯 잉크 제형.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 착색제에 대한 상기 고분자 수지의 중량비가 적어도 1.25 : 1, 적어도 1.5 : 1, 적어도 1.75 : 1, 적어도

2 : 1, 적어도 2.5 : 1, 적어도 3 : 1, 적어도 3.5 : 1, 적어도 4 : 1, 적어도 5 : 1, 적어도 7 : 1 또는 적어도 10 : 1인 잉크젯 잉크 제형.

청구항 22

제 1 항 내지 제 21 항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 착색제에 대한 상기 고분자 수지의 중량비가 최대 15 : 1, 최대 12 : 1, 최대 10:1, 최대 7 : 1, 최대 5 : 1, 최대 4 : 1, 최대 3 : 1, 최대 2.5 : 1, 최대 2 : 1 또는 최대 1.7 : 1인 잉크젯 잉크 제형.

청구항 23

제 1 항 내지 제 22 항 중의 어느 한 항에 있어서,

실질적으로 건조된 경우, 최대 50℃, 최대 47℃, 최대 45℃, 최대 44℃, 최대 43℃, 최대 42℃, 최대 40℃, 최대 39℃, 최대 37℃, 최대 35℃, 최대 32℃, 최대 30℃ 또는 최대 28℃의 유리전이온도(T_g)를 갖는 잉크젯 잉크 제형.

청구항 24

제 1 항 내지 제 23 항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 고분자 수지가 아크릴 고분자 및 아크릴-스티렌 공중합체로부터 선택되는 아크릴-기반 고분자인 잉크젯 잉크 제형.

청구항 25

제 1 항 내지 제 24 항 중의 어느 한 항에 있어서,

공-용매를 포함하는 잉크젯 잉크 제형.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 공-용매가 20℃ 내지 60℃의 범위 이내의 상기 적어도 하나의 특정의 온도에서 물과 혼화가능하고, 그에 의하여 상기 용매가 단일-상 용매인 잉크젯 잉크 제형.

청구항 27

제 1 항 내지 제 26 항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 제형이 상기 고분자 수지, 착색제, 물 및 선택적인 공-용매에 더해 계면활성제를 더 포함하는 잉크젯 잉크 제형.

청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 계면활성제가 2중량% 이하, 1.5중량% 이하, 1중량% 이하 또는 0.5중량% 이하의 양으로 존재하는 잉크젯 잉크 제형.

청구항 29

제 1 항 내지 제 20 항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 고분자 수지가 50℃ 이하의 유리전이온도를 갖는 잉크젯 잉크 제형.

청구항 30

제 1 항 내지 제 29 항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 고분자 수지의 상기 평균 분자량이 70,000 이하, 65,000 이하, 60,000 이하, 55,000 이하, 50,000 이하,

45,000 이하 또는 40,000 이하인 잉크젯 잉크 제형.

청구항 31

제 1 항 내지 제 30 항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 고분자 수지의 상기 평균 분자량이 적어도 10,000, 적어도 15,000, 적어도 20,000, 적어도 25,000 또는 적어도 30,000인 잉크젯 잉크 제형.

청구항 32

제 1 항 내지 제 29 항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 고분자 수지의 상기 평균 분자량이 적어도 70,000, 적어도 80,000, 적어도 100,000, 적어도 120,000, 적어도 140,000, 적어도 160,000, 적어도 180,000 또는 적어도 200,000인 잉크젯 잉크 제형.

청구항 33

제 1 항 내지 제 32 항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 착색제가 안료 또는 안료들의 혼합물을 포함하는 잉크젯 잉크 제형.

청구항 34

제 33 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 안료의 평균 입자 크기(D_{50})가 120㎚ 이하, 110㎚ 이하, 100㎚ 이하, 90㎚ 이하, 80㎚ 이하, 70㎚ 이하, 65㎚ 이하 또는 60㎚ 이하인 잉크젯 잉크 제형.

청구항 35

제 33 항에 있어서,

상기 안료의 평균 입자 크기(D_{50})가 적어도 20㎚, 적어도 25㎚, 적어도 30㎚, 적어도 35㎚, 적어도 40㎚, 적어도 45㎚, 적어도 50㎚, 적어도 55㎚, 적어도 60㎚, 적어도 65㎚ 또는 적어도 70㎚인 잉크젯 잉크 제형.

청구항 36

제 1 항 내지 제 35 항 중의 어느 한 항에 있어서,

물이 상기 제형의 적어도 10중량%, 적어도 15중량%, 적어도 20중량%, 적어도 25중량%, 적어도 30중량%, 적어도 35중량%, 적어도 40중량%, 적어도 45중량%, 적어도 50중량%, 적어도 55중량%, 적어도 60중량%, 적어도 65중량%, 적어도 70중량%, 적어도 75중량% 또는 적어도 80중량%를 구성하는 잉크젯 잉크 제형.

청구항 37

제 36 항에 있어서,

물이 상기 제형의 85중량% 이하, 80중량% 이하, 75중량% 이하, 70중량% 이하, 65중량% 이하, 60중량% 이하, 55중량% 이하, 50중량% 이하, 45중량% 이하 또는 40중량% 이하를 구성하는 잉크젯 잉크 제형.

청구항 38

제 1 항 내지 제 37 항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 고분자 수지가 음으로 하전가능한 수지인 잉크젯 잉크 제형.

청구항 39

제 1 항 내지 제 38 항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 고분자 수지가 음으로 하전된 것인 잉크젯 잉크 제형.

청구항 40

제 1 항 내지 제 39 항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 잉크가, 실질적으로 건조된 경우, 적어도 1.2중량%, 적어도 1.5중량%, 적어도 2중량%, 적어도 3중량%, 적어도 4중량%, 적어도 6중량%, 적어도 8중량% 또는 적어도 10중량%의 상기 착색제를 포함하는 잉크젯 잉크 제형.

청구항 41

제 1 항 내지 제 39 항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 잉크가, 실질적으로 건조된 경우, 적어도 5중량%, 적어도 7중량%, 적어도 10중량%, 적어도 15중량%, 적어도 20중량%, 적어도 30중량%, 적어도 40중량%, 적어도 50중량%, 적어도 60중량% 또는 적어도 70중량%의 상기 수지를 포함하는 잉크젯 잉크 제형.

청구항 42

제 1 항 내지 제 41 항 중의 어느 한 항에 있어서,

20℃ 내지 60℃의 온도 범위 이내의 한 온도에서 그리고 8.5 내지 10의 pH 범위 이내의 pH에서 물에서의 상기 수지의 용해도가 용액의 중량에 대하여 적어도 3중량%, 적어도 5중량%, 적어도 8중량%, 적어도 12중량%, 적어도 18중량% 또는 적어도 25중량%의 용해된 수지인 잉크젯 잉크 제형.

청구항 43

제 1 항 내지 제 42 항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 제형이 pH-상승 화합물을 포함하는 잉크젯 잉크 제형.

청구항 44

(a) 물 및 선택적으로 공-용매를 포함하는 용매;

(b) 상기 용매 내에 분산되거나 또는 적어도 부분적으로 용해되는 적어도 하나의 착색제;

(c) 상기 용매 내에 분산되거나 또는 적어도 부분적으로 용해되고, 여기에서 수지의 평균 분자량이 적어도 8,000인 유기 고분자 수지; 및

(d) 선택적으로, 계면활성제, 분산제 및 pH 상승 화합물 중의 적어도 하나를 포함하고,

여기에서 농축물이, 물 및 공-용매를 포함하는 용매로 희석되는 경우, 청구항 제 1 항 내지 제 43 항 중의 어느 한 항에 따른 수성 잉크젯 잉크 제형을 수득하는 잉크젯 잉크 농축물.

청구항 45

제 44 항에 있어서,

상기 농축물이 중량/중량 기반으로 상기 농축물에 대하여 적어도 50%, 적어도 100%, 적어도 150%, 적어도 200%, 적어도 250%, 적어도 300%, 적어도 350% 또는 적어도 400%의 용매로 희석되어 상기 수성 잉크젯 잉크 제형을 수득하는 잉크젯 잉크 농축물.

청구항 46

제 44 항 또는 제 45 항에 있어서,

상기 공-용매가 글리세롤, 프로필렌글리콜, 에틸렌글리콜, 디에틸렌글리콜, N-메틸피롤리돈, 폴리에틸렌글리콜 400 및 이들의 혼합물들로 이루어지는 군으로부터 선택되는 것인 잉크젯 잉크 농축물.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 출원은 미합중국 가특허출원 제61/611,570호(2012년 3월 15일 출원되고 그리고 발명의 명칭이 "잉크젯 잉크

조성물"임), 동 제61/619,372호(2012년 4월 2일 출원되고 그리고 발명의 명칭이 "잉크젯 잉크 조성물"임), 동 61/641,223호(2012년 5월 1일 출원되고 그리고 발명의 명칭이 "잉크젯 잉크 조성물"임), 동 제61/606,985호(2012년 3월 5일 출원되고 그리고 발명의 명칭이 "잉크젯 잉크막 구조"임) 및 동 제61/641,653호(제12년 5월 2일 출원되고 그리고 발명의 명칭이 "잉크젯 잉크막 구조"임)의 파리 조약 우선권 및 미합중국 가특허출원의 우선권을 주장한다. 이들 출원들의 내용들이 본 출원에 참조로 포함된다. 본 청구된 발명은 잉크넷 인쇄 시스템들에 그리고 특히 간접 인쇄 시스템에 적절한 잉크 제형들에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 디지털 인쇄 기술(digital printing techniques)은 인쇄용 판(printing plates)을 준비할 필요없이 프린터가 컴퓨터로부터 직접 지시들을 수령하는 것을 허용하도록 발전되어 왔다. 이들 중에서도 정전 복사 방법(xerographic process)을 사용하는 것이 컬러 레이저 프린터(color laser printers)들이다. 건식 토너(y tonors)를 사용하는 컬러 레이저 프린터들은 특정의 응용예들에 적절하나, 그러나 이들은 잡지 등과 같은 간행물들에 수용가능한 사진 품질의 영상들을 생성하지는 못한다.

[0003] 단기 운전의 고품질의 디지털 인쇄에 더 적절한 방법이 HP-인디고 디지털 인쇄(HP-Indigo digital printing press)에 사용되었다. 이 방법에 있어서, 레이저광에의 노출에 의하여 정전하전된 영상-함유 실린더(electrically charged image-bearing cylinder) 상에 정전 영상(electrostatic image)이 생성된다. 정전하전은 오일기반 잉크(oilbased inks)를 끌어당겨 상기 영상-함유 실린더 상에 컬러 잉크 영상을 형성한다. 계속해서 상기 잉크 영상은 블랭킷 실린더를 경유하여 종이 또는 임의의 다른 기재 상으로 전달된다.

[0004] 가정용 프린터 및 사무실 프린터들에서는 잉크젯 및 버블젯(bubble jet) 방법이 통상적으로 사용된다. 이들 방법들에 있어서, 잉크의 방울들이 영상 패턴(image pattern)으로 최종 기재 상으로 분무된다. 대체로, 이러한 방법의 해상도는 상기 잉크의 종이 기재들 내로의 심지작용(wicking)으로 인하여 제한된다. 종이 등과 같은 섬유상 기재들은 일반적으로 액체 잉크를 제어된 방법으로 흡수하거나 또는 상기 기재의 표면 아래로 액체 잉크가 투과하는 것을 방지하도록 가공된 특정의 코팅을 요구한다. 그러나, 특별히 코팅된 기재를 사용하는 것은 특정의 인쇄 응용예들, 특히 상용 인쇄에는 적절치 않은 비용이 많이 드는 선택이다. 게다가, 코팅 기재들의 사용은 그 자체의 문제점을 야기하며, 이는 상기 기재의 표면이 젖은 상태로 남게 되고 그리고 상기 잉크를 건조시켜 상기 기재가 취급됨에 따라, 예를 들면, 적층되거나 또는 롤(roll)로 권취됨에 따라 잉크가 후에 스며들지 않도록 하는 데 별도의 비용이 많이 들고 시간이 소모되는 단계들이 요구된다. 게다가, 상기 기재의 상기 잉크에 의한 과도한 습윤(wetting)은 구겨짐(cockling)을 야기하고 그리고 상기 기재의 양면들 상에의 인쇄(또한 퍼펙팅(perfecting) 또는 양방향 프린팅(duplex printing)이라 정의됨)를 불가능하지는 않으나 어렵게 만든다.

[0005] 게다가, 다공성 종이 또는 다른 섬유상 물질 상으로의 직접적으로의 잉크젯 인쇄는 인쇄 헤드(print head)와 상기 기재의 표면 감의 거리의 편차로 인하여 낮은 영상 품질의 결과를 가져온다.

[0006] 간접 또는 옵셋 인쇄 기술의 사용은 상기 기재 상으로의 직접적으로의 잉크젯 인쇄와 연관되는 많은 문제점들을 극복한다. 이는 상기 잉크가 상기 기재에 적용되기 이전에 중간영상부재(intermediate image member) 상에서 건조될 수 있기 때문에, 중간영상전달부재(intermediate image transfer member)의 표면과 상기 잉크젯 인쇄 헤드 간의 거리가 일정하게 유지되도록 하고 그리고 상기 기재가 습윤되는 것을 감소시키는 것을 허용한다. 따라서, 상기 기재 상의 최종 영상 품질이 상기 기재의 물리적 특성들에 의하여 덜 영향을 받는다.

[0007] 잉크젯 또는 버블젯 장치로부터 방울들을 수령하여 잉크 영상을 형성하고 그리고 상기 영상을 최종 기재에로 전달하는 전달부재의 사용인 특허 문헌에서 보고되었다. 다수의 이들 시스템들이 수성 담체(aqueous carriers)를 갖는 잉크, 비-수성 담체 액체들 또는 담체 액체를 전혀 갖지 않는 잉크(고체 잉크)들을 활용한다.

[0008] 수성 기반 잉크들의 사용은 다수의 뚜렷한 잇점들을 갖는다. 비-수성 기반 액체 잉크들과 비교하여, 상기 담체 액체는 비독성이고 그리고 상기 영상을 건조시킴에 따라 증발되는 액체와 관련하여 문제점이 없다. 고체 잉크들과 비교하여, 인쇄된 영상 상에 잔류하는 물질의 양이 조절되어 보다 얇은 인쇄된 영상들 및 보다 생생한 색상들을 허용하는 것을 가능하게 할 수 있다.

[0009] 대체로, 상기 영상의 상기 최종 기재의 구조 내로의 누루(bleeding)을 피하기 위하여 상기 액체의 상당한 비율 또는 심지어 전부가 상기 영상이 최종 기재에로 전달되기 이전에 상기 중간전달부재 상에서 상기 영상으로부터 증발된다. 상기 전달부재 상에서의 상기 영상의 가열 및 상기 영상 입자들의 응결(coagulation)의 조합을 포함하여 그리고 후속하는 가열, 에어 나이프(air knife) 또는 다른 수단에 의한 상기 액체의 제거에 의하여 상기

액체를 제거하기 위한 여러 방법들이 문헌에서 기술되었다.

[0010] 상기 건조 영상의 최종 기재에로의 전달이 용이하기 때문에 일반적으로, 실리콘 코팅 전달부재들이 바람직하다. 그러나, 실리콘은 소수성이고, 이는 잉크 방울들이 상기 전달부재 상에서 구화되는 것을 야기한다. 이는 상기 잉크 내의 물을 제거하는 것을 보다 어렵게 하고 그리고 또한 상기 방울과 블랭킷(blanket) 간의 작은 접촉면적의 결과를 가져와서 상기 전달부재의 빠른 이동 동안 상기 잉크 영상이 불안정하게 되도록 한다.

[0011] 상기 잉크의 방울들의 표면장력을 감소시키기 위하여 계면활성제 및 염들이 사용되어 이들이 그만큼 구화되지 않도록 한다. 비록 이들이 상기 문제를 부분적으로 완화시키는 데 도움을 줄 수 있으나, 이들이 이를 해결하지는 못한다. 따라서, 특히 간접 인쇄 시스템의 상기 중간전달부재 상에서의 잉크 분사에 적절한 잉크 제형들이 요구된다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0012] 현재 청구된 본 발명은 수성 잉크들을 사용하는 간접 디지털 잉크젯 인쇄를 위한 신규한 인쇄 방법 및 시스템의 특정의 관점에 관한 것이며, 그의 다른 관점들은 출원되었거나 또는 본 출원과 대략적으로 거의 같은 시기에 출원될 동일한 출원인의 다른 출원들에서 기술되고 그리고 설명될 것이다. 이러한 인쇄 시스템들의 실시예들에 대한 부다 구체적인 설명들이 공동-계류 중인 국제특허출원 제PCT/IB2013/051716호(출원인의 참조번호 LIP 5/001 PCT), 동 제PCT/IB2013/051717호(출원인의 참조번호 LIP 5/003 PCT) 및 동 제PCT/IB2013/051718호(출원인의 참조번호 LIP 5/006 PCT)들에서 제공된다. 이러한 인쇄 시스템들의 비-제한적인 설명이 이하에서 제공될 것이다.

[0013] 간단하게, 특히, 그러나 배타적으로가 아닌, 상기 언급된 시스템들에 공유되는 상기 인쇄 방법은 수성 잉크젯 잉크의 방울들을 소수성 박리층을 갖는 중간전달부재 상으로 지향시켜 상기 박리층 상에 잉크 영상을 형성시키는 것을 포함하며, 상기 잉크는 수성 담체 중에 유기 고분자 수지 및 착색제(colorant)를 포함하고 그리고 상기 전달부재는 소수성 외측 표면을 갖는다. 상기 중간전달부재 상으로의 충격시키는 것에 의하여, 상기 잉크 영상 내의 각 잉크 방울이 확산되어 잉크막을 형성한다. 계속해서 상기 중간전달부재에 의하여 전송되는 동안에 상기 잉크 영상으로부터 상기 수성 담체를 증발시키는 것에 의하여 상기 잉크가 건조되어 수지 및 착색제(coloring agent)의 잔사 막(residue film)을 잔류시킨다. 계속해서 상기 잔사 막이 기재에로 전달된다. 이론에 구속되는 것을 희망함이 없이, 상기 중간전달부재의 표면 근처의 각 잉크점의 외측 영역 내의 분자들과 상기 중간전달부재 자체의 표면 상의 분자들 사이(예를 들면, 상기 잉크 중의 음으로 하전된 분자들과 상기 중간전달부재의 표면 상의 양으로 하전된 분자들 사이)의 상호적으로 끌어당기는 분자간 힘들이 각 방울이 상기 중간전달부재의 상기 표면을 적시는 것에 의하여 확산되는 것을 야기함이 없이 각 방울에 의해 생성된 상기 잉크막이 상기 수성 담체의 표면장력의 작용 하에서 구화하려는 경향에 대응(counteract)한다.

[0014] 본 발명의 하나의 구체예에 따르면 (a) 물 및 선택적으로 공-용매를 포함하고, 상기 물이 제형의 적어도 8중량%를 구성하는 용매; (b) 상기 용매 내에 분산되거나 또는 적어도 부분적으로 용해되며, 착색제가 상기 제형의 적어도 1중량%를 구성하는 적어도 하나의 착색제; 및 (c) 상기 용매 내에 분산되거나 또는 적어도 부분적으로 용해되고, 수지가 상기 제형의 6 내지 40중량%를 구성하는 유기 고분자 수지;를 포함하고, 여기에서 상기 수지의 평균 분자량이 적어도 8,000이고, 잉크 제형이 (i) 20 내지 60℃의 범위 이내의 적어도 하나의 온도에서 2 내지 25cP(센티포아즈)의 점도 및 (ii) 20 내지 60℃의 범위 이내의 적어도 하나의 온도에서 50mN/m(미터 당 밀리뉴턴(milliNewton)) 이하의 표면장력 중의 적어도 하나를 갖고; 그리고 여기에서 하기의 두 기재들 즉: (1) 실질적으로 건조된 경우, 상기 잉크가 (a) 90℃ 내지 195℃의 범위 이내의 적어도 하나의 온도에서, 상기 건조된 잉크가 1,000,000($1*10^6$)cP 내지 300,000,000($3*10^8$)cP의 범위 이내의 제1 동점도를 갖고, 그리고 (b) 50℃ 내지 85℃의 범위 이내의 적어도 하나의 온도에서, 상기 건조된 잉크가 적어도 80,000,000($8*10^7$)cP의 제2 동점도를 갖고, 여기에서 상기 제2 동점도가 상기 제1 동점도를 초과하도록 하고; 그리고 (2) 상기 착색제에 대한 상기 수지의 중량비가 적어도 1 : 1인 것 중의 적어도 하나가 진실인 수성(waterbased) 잉크젯 잉크 제형이 제공된다.

[0015] 일부 구체예들에 있어서, 상기 잉크는, 실질적으로 건조된 경우, (a) 90℃ 내지 195℃의 범위 이내의 적어도 하나의 온도에서, 상기 건조된 잉크가 1,000,000($1*10^6$)cP 내지 300,000,000($3*10^8$)cP의 범위 이내의 제1 동점도를 갖고, 그리고 (b) 50℃ 내지 85℃의 범위 이내의 적어도 하나의 온도에서, 상기 건조된 잉크가 적어도

80,000,000($8*10^7$)cP의 제2 동점도를 갖고, 그리고 여기에서 상기 제2 동점도가 상기 제1 동점도를 초과하도록 하는 것이다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 제1 동점도는 최대 $25*10^7$cP, 최대 $20*10^7$cP, 최대 $15*10^7$cP, 최대 $12*10^7$cP, 최대 $10*10^7$cP, 최대 $9*10^7$cP, 최대 $8*10^7$cP 또는 최대 $7*10^7$cP이다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 제1 동점도는 적어도 $2*10^6$cP, 적어도 $4*10^6$cP, 적어도 $5*10^6$cP, 적어도 $6*10^6$cP, 적어도 $7*10^6$cP, 적어도 $8*10^6$cP, 적어도 $9*10^6$cP, 적어도 $1*10^7$cP, 적어도 $1.1*10^7$cP, 적어도 $1.2*10^7$cP, 적어도 $1.3*10^7$cP, 적어도 $1.4*10^7$cP, 적어도 $1.5*10^7$cP, 적어도 $1.6*10^7$cP, 적어도 $2.5*10^7$cP 또는 적어도 $4*10^7$cP이다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 제1 동점도는 10^6cP 내지 $2.5*10^8$cP, 10^6cP 내지 $2.0*10^8$cP, 10^6cP 내지 10^8cP, $3*10^6$cP 내지 10^8cP, $5*10^6$cP 내지 $3*10^8$cP, $5*10^6$cP 내지 $3*10^8$cP, $8*10^6$cP 내지 $3*10^8$cP, $8*10^6$cP 내지 10^8cP, 10^7cP 내지 $3*10^8$cP, 10^7cP 내지 $2*10^8$cP, 10^7cP 내지 10^8cP, $2*10^7$cP 내지 $3*10^8$cP, $2*10^7$cP 내지 $2*10^8$cP 또는 $2*10^7$cP 내지 10^8cP의 범위 이내이다.

[0016] 일부 구체예들에 있어서, 실질적으로 건조된 경우, 상기 잉크가 앞서 언급된 바와 같이 125℃ 내지 160℃의 범위 이내의 적어도 하나의 온도에서 제1 동점도를 갖는 경우, 상기 실질적으로 건조된 잉크의 상기 제1 동점도는 10^7cP 내지 $3*10^8$cP의 범위 이내이다. 이들 구체예들 중의 일부에 있어서, 상기 제1 동점도는 적어도 $1.1*10^7$cP, 적어도 $1.2*10^7$cP, 적어도 $1.3*10^7$cP 또는 적어도 $1.4*10^7$cP; 이들 구체예들 중의 일부에 있어서, 상기 제1 동점도는 최대 $25*10^7$cP, 최대 $20*10^7$cP, 최대 $15*10^7$cP, 최대 $12*10^7$cP, 최대 $10*10^7$cP, 최대 $9*10^7$cP, 최대 $8*10^7$cP 또는 최대 $7*10^7$cP이고; 이들 구체예들 중의 일부에 있어서, 상기 제1 동점도는 10^7cP 내지 $3*10^8$cP, 10^7cP 내지 $2*10^8$cP, 10^7cP 내지 10^8cP, $2*10^7$cP 내지 $3*10^8$cP, $2*10^7$cP 내지 $2*10^8$cP 또는 $2*10^7$cP 내지 10^8cP의 범위 이내이다.

[0017] 일부 구체예들에 있어서, 상기 제형은 분산제를 더 포함한다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 분산제는 상기 제형의 3.5중량% 이하, 3중량% 이하, 2.5중량% 이하, 2중량% 이하, 1.5중량% 이하, 1중량% 이하 또는 0.5중량% 이하를 구성한다.

[0018] 상기 제형이 분산제를 포함하고 그리고 실질적으로 건조되는 경우에서 상기 언급된 바와 같은 제1 동점도를 갖는 일부 구체예들에 있어서, 90℃ 내지 125℃의 범위 이내의 적어도 하나의 온도에서 상기 실질적으로 건조된 잉크의 상기 제1 동점도는 $4*10^7$cP 내지 $2*10^8$cP의 범위 이내이다. 이들 구체예들 중의 일부에 있어서, 상기 제1 동점도는 적어도 $5*10^7$cP 또는 $6*10^7$cP이고; 이들 구체예들 중의 일부에 있어서, 상기 제1 동점도는 최대 $5*10^7$cP 또는 $6*10^7$cP이고; 이들 구체예들 중의 일부에 있어서, 상기 분산제는 고분자량 아미노우레탄(aminourethane: 디스퍼빅® 198(Disperbyk® 198)), 변성 폴리아크릴레이트 고분자(에프카® 4560(EFKA® 4560), 에프카® 4580) 또는 제어된 유리 라디칼 중합에 의해 제조된 아크릴 블록 공중합체(에프카® 4585), 에프카® 7702) 또는 에톡실화 비-이온성 지방알코올(ethoxylated non-ionic fatty alcohol: 루미텐® 엔-오씨 30(Lumiten® N-OC 30))으로 이루어지는 군으로부터 선택된다.

[0019] 상기 잉크젯 제형이, 실질적으로 건조된 경우, 상기 언급한 바와 같은 제2 동점도를 갖는 일부 구체예들에 있어서, 상기 제2 동점도는 적어도 $9*10^7$cP, 적어도 10^8cP, 적어도 $1.1*10^8$cP, 적어도 $1.2*10^8$cP, 적어도 $1.3*10^8$cP, 적어도 $1.4*10^8$cP, 적어도 $1.5*10^8$cP, 적어도 $2.0*10^8$cP, 적어도 $2.5*10^8$cP, 적어도 $3.0*10^8$cP, 적어도 $3.5*10^8$cP, 적어도 $4.0*10^8$cP, 적어도 $5.0*10^8$cP, 적어도 $6*10^8$cP, 적어도 $7.5*10^8$cP, 적어도 10^9cP, 적어도 $2*10^9$cP, 적어도 $4*10^9$cP 또는 적어도 $6*10^9$cP이다.

[0020] 상기 잉크젯 잉크 제형이, 실질적으로 건조된 경우, 상기 언급한 바와 같은 제1 동점도 및 제2 동점도를 갖는 일부 구체예들에 있어서, 상기 제1 동점도에 대한 상기 제2 동점도의 비율은 적어도 1.2 : 1, 적어도 1.3 : 1, 적어도 1.5 : 1, 적어도 1.7 : 1, 적어도 2 : 1, 적어도 2.5 : 1, 적어도 3 : 1, 적어도 3.5 : 1, 적어도 4 : 1, 적어도 4.5 : 1, 적어도 5 : 1, 적어도 6 : 1, 적어도 7 : 1, 적어도 8 : 1, 적어도 10 : 1, 적어도 15 :

1, 적어도 20 : 1, 적어도 25 : 1, 적어도 50 : 1, 적어도 100 : 1, 적어도 500 : 1 또는 적어도 1000 : 1이다. 일부 구체예들에 있어서, 60℃에서의 상기 제1 동점도에 대한 90℃에서의 상기 제2 동점도의 비율은 적어도 1.2 : 1, 적어도 1.3 : 1, 적어도 1.5 : 1, 적어도 1.7 : 1, 적어도 2 : 1, 적어도 2.5 : 1, 적어도 3 : 1, 적어도 4 : 1, 적어도 4.5 : 1, 적어도 5 : 1, 적어도 6 : 1, 적어도 7 : 1 또는 적어도 8 : 1이다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 제2 동점도에 대한 상기 제1 동점도의 비율은 최대 30 : 1, 최대 25 : 1, 최대 20 : 1, 최대 15 : 1, 최대 12 : 1 또는 최대 10 : 1이다.

[0021] 일부 구체예들에 있어서, 상기 착색제에 대한 상기 고분자 수지의 중량비는 적어도 1 : 1 이다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 착색제에 대한 상기 고분자 수지의 중량비는 적어도 1.25 : 1, 적어도 1.5 : 1, 적어도 1.75 : 1, 적어도 2 : 1, 적어도 2.5 : 1, 적어도 3 : 1, 적어도 3.5 : 1, 적어도 4 : 1, 적어도 5 : 1, 적어도 7 : 1 또는 적어도 10 : 1이다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 착색제에 대한 상기 고분자 수지의 중량비는 최대 15 : 1, 최대 12 : 1, 최대 10 : 1, 최대 7 : 1, 최대 5 : 1, 최대 4 : 1, 최대 3 : 1, 최대 2.5 : 1, 최대 2 : 1 또는 최대 1.7 : 1이다.

[0022] 일부 구체예들에 있어서, 상기 잉크젯 잉크 제형은, 실질적으로 건조된 경우, 최대 50℃, 최대 47℃, 최대 45℃, 최대 44℃, 최대 43℃, 최대 42℃, 최대 40℃, 최대 39℃, 최대 37℃, 최대 35℃, 최대 32℃, 최대 30℃ 또는 최대 28℃의 유리전이온도(T_g)를 갖는다.

[0023] 일부 구체예들에 있어서, 상기 중합체 수지는 아크릴 고분자(acrylic polymer) 및 아크릴-스티렌 공중합체(acrylic-styrene copolymer)로부터 선택되는 아크릴-기반 고분자(acrylic-based polymer)이다.

[0024] 일부 구체예들에 있어서, 상기 잉크젯 잉크 제형은 공-용매를 포함한다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 공-용매는 물과 혼화성이다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 공-용매는 20℃ 내지 60℃의 범위 이내의 적어도 하나의 특정의 온도에서 물과 혼화성이고, 그에 의하여 상기 용매가 단일-상 용매(single-phase solvent)이다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 공-용매는 20℃ 내지 60℃의 범위 이내의 적어도 하나의 특정의 온도에서 물에 비하여 감소된 증기압을 갖는 상기 단일-상 용매를 제공하도록 선택된다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 공-용매는 에틸렌글리콜(ethylene glycol), 디에틸렌글리콜(diethylene glycol), 프로필렌글리콜(propylene glycol), 글리세롤(glycerol), 폴리에틸렌글리콜 400(PEG 400), N-메틸피롤리돈(N-methyl pyrrolidone) 및 이들의 혼합물로 이루어지는 군으로부터 선택된다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 공-용매는 수용성 고분자가 아니다. 여러 구체예들에 있어서, 상기 공-용매는 1000 이상, 750 이상 또는 500 이상의 평균 분자량을 갖는 수용성 고분자가 아니다. 여러 구체예들에 있어서, 상기 공-용매는 상기 제형의 적어도 5중량%, 적어도 10중량%, 적어도 15중량%, 적어도 20중량%, 적어도 25중량%, 적어도 30중량%, 적어도 35중량% 또는 적어도 40중량%를 구성한다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 공-용매는 상기 제형의 40중량% 이하, 35중량% 이하, 30중량% 이하, 25중량% 이하, 20중량% 이하, 15중량% 이하, 10중량% 이하 또는 5중량% 이하를 구성한다. 일부 구체예들에 있어서, 물에 대한 상기 공-용매의 비율은 중량-중량 기반으로 0.2 : 1 내지 1.5 : 1의 범위 이내이다.

[0025] 일부 구체예들에 있어서, 상기 잉크젯 잉크 제형은 상기 고분자 수지, 착색제, 물 및 선택적인 공-용매에 더해 계면활성제를 더 포함한다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 계면활성제는 2중량% 이하, 1.5중량% 이하, 1중량% 이하 또는 0.5중량% 이하의 양으로 존재한다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 계면활성제는 비-이온성 계면활성제이다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 계면활성제는 음이온성 계면활성제이다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 계면활성제는 양이온성 계면활성제이다.

[0026] 일부 구체예들에 있어서, 상기 고분자 수지는 50℃ 이하의 유리전이온도를 갖는다. 여러 구체예들에 있어서, 상기 고분자 수지는 최대 48℃, 최대 47℃, 최대 45℃, 최대 40℃, 최대 35℃ 또는 최대 30℃인 유리전이온도를 갖는다.

[0027] 일부 구체예들에 있어서, 상기 고분자 수지의 평균 분자량은 70,000 이하, 65,000 이하, 60,000 이하 그리고 55,000 이하, 50,000 이하, 45,000 이하 또는 40,000 이하이다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 고분자 수지의 평균 분자량은 적어도 10,000, 적어도 15,000, 적어도 20,000, 적어도 25,000 또는 적어도 30,000이다.

[0028] 일부 구체예들에 있어서, 상기 고분자 수지의 평균 분자량은 적어도 70,000, 적어도 80,000, 적어도 100,000, 적어도 120,000, 적어도 140,000, 적어도 160,000, 적어도 180,000 또는 적어도 200,000이다.

[0029] 일부 구체예들에 있어서, 상기 착색제는 안료 또는 안료들의 혼합물을 포함한다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 적어도 하나의 안료의 평균 입자크기(D_{50})는 120㎚ 이하, 110㎚ 이하, 100㎚ 이하, 90㎚ 이하, 80㎚ 이하,

70nm 이하, 65nm 이하 또는 60nm이하이다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 안료의 평균 입자크기(D_{50})는 적어도 20nm, 적어도 25nm, 적어도 30nm, 적어도 35nm, 적어도 40nm, 적어도 45nm, 적어도 50nm, 적어도 55nm, 적어도 60nm, 적어도 65nm 또는 적어도 70nm이다. 여러 구체예들에 있어서, 상기 안료의 평균 입자크기(D_{50})는 20 내지 120nm의 범위 이내, 20 내지 110nm의 범위 이내, 20 내지 100nm의 범위 이내, 20 내지 90nm의 범위 이내, 20 내지 80nm의 범위 이내, 20 내지 70nm의 범위 이내, 30 내지 120nm의 범위 이내, 30 내지 110nm의 범위 이내, 30 내지 100nm의 범위 이내, 30 내지 90nm의 범위 이내, 30 내지 80nm의 범위 이내, 30 내지 70nm의 범위 이내, 35 내지 120nm의 범위 이내, 35 내지 110nm의 범위 이내, 35 내지 100nm의 범위 이내, 35 내지 90nm의 범위 이내, 35 내지 80nm의 범위 이내, 35 내지 70nm의 범위 이내, 40 내지 120nm의 범위 이내, 40 내지 110nm의 범위 이내, 40 내지 100nm의 범위 이내, 40 내지 90nm의 범위 이내, 40 내지 80nm의 범위 이내 또는 40 내지 70nm의 범위 이내이다.

[0030] 일부 구체예들에 있어서, 물은 상기 제형의 적어도 10중량%, 적어도15중량%, 적어도 20중량%, 적어도 25중량%, 적어도 30중량%, 적어도 35중량%, 적어도 40중량%, 적어도 45중량%, 적어도 50중량%, 적어도 55중량%, 적어도 60중량, 적어도 65중량%, 적어도 70중량%, 적어도 75중량% 또는 적어도 80중량%를 구성한다. 일부 구체예들에 있어서, 물은 상기 제형의 85중량% 이하, 80중량% 이하, 75중량% 이하, 70중량% 이하, 65중량% 이하, 60중량% 이하, 55중량% 이하, 50중량% 이하, 45중량% 이하 또는 40중량% 이하를 구성한다.

[0031] 일부 구체예들에 있어서, 상기 고분자 수지는 음으로 하전가능한 수지(negatively chargeable resin)이다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 고분자 수지는 음으로 하전된다.

[0032] 일부 구체예들에 있어서, 상기 잉크는, 실질적으로 건조된 경우, 적어도 1.2중량%, 적어도 1.5중량%, 적어도 2중량%, 적어도 3중량%, 적어도 4중량%, 적어도 6중량%, 적어도 8중량% 또는 적어도 10중량%의 착색제를 포함한다.

[0033] 일부 구체예들에 있어서, 상기 잉크는, 실질적으로 건조된 경우, 적어도 5중량%, 적어도 7중량%, 적어도 10중량%, 적어도 15중량%, 적어도 20 량%, 적어도 30중량%, 적어도 40중량%, 적어도 50중량%, 적어도 60중량% 또는 적어도 70중량%의 고분자 수지를 포함한다.

[0034] 일부 구체예들에 있어서, 상기 수지의 물에서의 용해도는 20℃ 내지 60℃의 온도 범위 이내의 온도에서 그리고 8.5 내지 10의 pH 범위 이내의 pH에서 용액의 중량에 대하여 적어도 3중량%, 적어도 5중량%, 적어도 8중량%, 적어도 12중량%, 적어도 18중량% 또는 적어도 25중량%의 용해된 수지이다.

[0035] 일부 구체예들에 있어서, 상기 잉크젯 잉크 제형은 pH-상승 화합물(pH-raising compound)을 포함한다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 pH-상승 화합물은 상기 제형의 2중량% 이하, 1.5중량% 이하 또는 1중량% 이하를 구성한다.

[0036] 본 발명의 하나의 구체예에 따르면, (a) 물 및 선택적으로 공-용매를 포함하는 용매; 상기 용매 내에 분산되거나 또는 적어도 부분적으로 용해되는 적어도 하나의 착색제; 및 상기 용매 내에 분산되거나 또는 적어도 부분적으로 용해되는 유기 고분자 수지, 여기에서 상기 수지의 평균 분자량이 적어도 8,000이고, 그리고 (d) 선택적으로 적어도 하나의 계면활성제, 분산제 및 pH 상승 화합물을 를 포함하고; 여기에서 농축물이, 물 및 공-용매를 포함하는 용매로 희석되는 경우, 본 출원에서 기술되는 바와 같은 수성 잉크젯 제형을 수득하는 잉크젯 잉크 농축물(inkjet ink concentrate)이 제공된다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 농축물은 상기 농축물에 대하여 중량/중량 기반으로 적어도 50%, 적어도 100%, 적어도 150%, 적어도 200%, 적어도 250%, 적어도 300%, 적어도 350% 또는 적어도 400%의 용매로 희석되어 상기 수성 잉크젯 잉크 제형을 수득한다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 공-용매는 글리세롤, 프로필렌글리콜, 에틸렌글리콜, 디에틸렌글리콜, N-메틸피롤리돈, 폴리에틸렌글리콜 400 및 이들의 혼합물로 이루어지는 군으로부터 선택된다.

[0037] 일부 구체예들에 있어서, 상기 잉크젯 잉크 제형은 20 내지 60℃의 범위 이내의 적어도 하나의 온도에서 2 내지 25cP의 점도 및 20 내지 60℃의 범위 이내의 적어도 하나의 온도에서 50(mN/m) 이하의 표면장력 둘 다를 갖는다.

[0038] 여러 구체예들에 있어서, 상기 제2 동점도는 $6*10^9$cP 이하, $5*10^9$cP 이하, $4*10^9$cP 이하, $3*10^9$cP 이하, $2*10^9$cP 이하, $1*10^9$cP 이하, $9*10^8$cP 이하, $8*10^8$cP 이하, $7*10^8$cP 이하, $6*10^8$cP 이하, $5*10^8$cP 이하, $4*10^8$cP 이하, $3*10^8$cP 이하 또는 $2*10^8$cP 이하이다.

[0039] 일부 구체예들에 있어서, 상기 고분자 수지는 주로 또는 배타적으로 폴리음이온 고분자(polyanionic polymer) 등과 같은 하나 또는 그 이상의 음으로 하전가능한 고분자를 포함한다. "음으로 하전가능한 고분자(negatively chargeable polymer)" 또는 "음으로 하전가능한 고분자 수지(negatively chargeable polymer resin)"에 대하여는 쉽게 제거되어 음의 하전을 생성할 수 있는 적어도 하나의 양성자를 갖는 고분자 또는 고분자 수지를 의미하며; 본 출원에서 사용된 바와 같이, 상기 용어는 상기 고분자의 고유의 특성을 의미하며, 따라서 이러한 양성자들이 제거되지 않는 환경 중에 존재하는 고분자들과 마찬가지로 이러한 양성자들이 제거되는 환경 중에 존재하는 고분자들을 포함할 수 있다. 대조적으로, 용어 "음으로 하전된 고분자 수지(a negatively charged polymer resin)"는 하나 또는 그 이상의 이러한 양성자들이 제거된 환경 내의 수지를 의미한다. 음으로 하전가능한 기들의 예들은 아크릴산기(acrylic acid groups: $-CH_2=CH-COOH$) 및 메타크릴산기(methacrylic acid groups: $-CH_2=C(CH_3)-COOH$)를 포함하여 카르복실산기(carboxylic acid groups: -COOH) 및 설폰산기(sulfonic acid groups: $-SO_3H$)들이 있다. 이러한 기들은 고분자 백본(polymeric backbones)들에 공유적으로 결합될 수 있으며; 예를 들면, 스티렌-아크릴 공중합체 수지들은 양성자들을 쉽게 잃어버려 음으로-하전된 성분들(negatively-charged moieties)을 수득하는 카르복실산 관능기(carboxylic acid functional groups)들을 갖는다. 물에 용해되는 경우에, 본 발명의 구체예들에서 사용하기에 적절한 많은 고분자들이 음으로 하전될 수 있고; 다른 것들은 음으로 하전되기 위하여는 pH 상승 화합물의 존재를 요구할 수 있다. 통상적으로, 고분자들은 단일의 고분자 분자 상에 많은 그러한 음을 하전가능한 기들을 가질 수 있고, 따라서 폴리음이온 고분자들로 언급된다. 예를 들면, 폴리음이온 고분자들의 예들에는 폴리비닐설포네이트(polyvinylsulfonates) 등과 같은 폴리설포네이트(polysulfonates), 폴리(소듐스티렌설포네이트)(poly(sodium styrenesulfonate: PSS) 등과 같은 폴리(스티렌설포네이트)(poly(styrenesulfonates), 술폰화 폴리(테트라플루오로에틸렌)(sulfonated poly(tetrafluoroethylene)), 폴리비닐설페이트(polyvinylsulfates) 등과 같은 폴리설페이트(poly sulfates), 아크릴산 고분자 등과 같은 폴리카르복실레이트(polycarboxylates) 및 이들의 염들(예를 들면, 암모늄, 칼륨, 나트륨 등), 예를 들면, 바스프사(BASF) 및 디에스엠레진사(DSM Resins) 들로부터 획득가능한 것들, 메타크릴산 고분자 및 이들의 염들(예를 들면, 메타크릴산 및 에틸아크릴레이트의 공중합체인 유드라짓®(EUDRAGIT®)), 카르복시메틸셀룰로오스(carboxymethyl cellulose), 카르복시메틸아밀로스(carboxymethylamylose) 및 여러 다른 고분자들의 카르복실산 유도체들, 글루탐산(glutamic acid), 아스파르트산(aspartic acid) 또는 이들의 조합 등과 같은 산성 아미노산(acidic amino acids)의 호모중합체 및 공중합체 등과 같은 폴리음이온 펩티드(polyanionic peptides) 및 단백질, 만누론산(mannuronic acid), 갈락투론산(galacturonic acid) 및 글루론산(guluronic acid) 및 이들의 염 등과 같은 우론산(uronic acids)의 호모중합체 및 공중합체, 알긴산(alginic acid) 및 이들의 염, 히알루론산(hyaluronic acid) 및 이들의 염, 젤라틴(gelatin), 카라기난(carrageenan), 여러 고분자들의 인산 유도체들 등과 같은 폴리포스페이트(polyphosphates), 폴리비닐포스포네이트(polyvinylphosphonates) 등과 같은 폴리포스포네이트(polyphosphonates)들과 마찬가지로 여러 다른 것들 중에서도 앞서의 것들의 공중합체, 염, 유도체 및 이들의 조합들이 포함된다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 고분자 수지에는 아크릴-기반 고분자, 즉, 폴리아크릴산 또는 아크릴산 스티렌 공중합체 등과 같은 아크릴산 또는 아크릴산 유도체(예를 들면, 메타크릴산 또는 아크릴산 에스터(acrylic acid ester)로부터 만들어진 고분자 또는 공중합체들이 포함된다. 명목상, 상기 고분자 수지는 아크릴스티렌 공중합체이거나 또는 이를 포함할 수 있다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 고분자 수지는 주로 또는 배타적으로 아크릴 고분자 및 아크릴-스티렌 공중합체로부터 선택되는 아크릴-기반 고분자를 포함한다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 고분자 수지는 지방족 폴리우레탄(aliphatic polyurethane)이다. 일부 경우들에 있어서, 상기 고분자 수지는 적어도 부분적으로 수용성이고; 일부 경우들에 있어서, 상기 고분자 수지는 수분산성이고, 그리고 에멀젼 또는 콜로이드로 제공될 수 있다. 본 발명의 구체예들에서 사용하기에 적절한 것으로 발견된 상용적으로 획득가능한 이러한 물질들의 예들에는 존크릴 142-이(Joncryl 142-E), 존크릴 637, 존크릴 638, 존크릴 8004, 존크릴 에이취피디 296, 네오크릴 비티-26(Neocryl BT-26), 네오크릴 비티-100, 네오크릴 비티-102 및 네오크릴 비티-9들이 포함된다. (존크릴® 및 네오크릴®들은 각각 바스프사 및 디에스엠사(DSM)의 등록상표들이다.

[0040] 여러 구체예들에 있어서, 함께 고려하면 물, 존재하는 경우의 공-용매, 착색제 및 고분자 수지들은 상기 제형의 적어도 65중량%, 적어도 70중량%, 적어도 75중량%, 적어도 80중량%, 적어도 85중량%, 적어도 90중량% 또는 적어도 95중량%를 구성한다.

[0041] 일부 구체예들에 있어서, 상기 착색제는 5% 이하의 염료(dye)를 포함한다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 착색제는 실질적으로 염료가 부재이다.

[0042] 일부 구체예들에 있어서, 상기 착색제는 염료를 포함한다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 착색제는 5% 이하의 안료(pigment)를 포함한다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 착색제는 염료를 포함하고 그리고 안료가 부재이다.

[0043] 여러 구체예들에 있어서, 상기 고분자 수지는 상기 제형의 20중량% 이하, 19중량% 이하, 18중량% 이하, 17중량% 이하, 16중량% 이하, 15중량% 이하, 14중량% 이하, 13중량% 이하, 12중량% 이하, 11중량% 이하, 10중량% 이하, 9중량% 이하 또는 8중량% 이하를 구성한다.

[0044] 일부 구체예들에 있어서, 상기 고분자 수지는 상기 용매 중에서 적어도 부분적으로 가용성이다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 고분자 수지는 8.5 내지 10의 pH에서 상기 용매 중에서 부분적으로 가용성이다. 여러 구체예들에 있어서, 20 내지 60℃의 범위 이내의 적어도 하나의 온도에서, 물 중에서의 상기 고분자 수지의 용해도는 수지-대-물(resin-to-water) 중량-중량 기준(weight-weight basis)으로 적어도 2%, 적어도 3%, 적어도 5%, 적어도 7.5% 또는 적어도 10%이다.

[0045] 일부 구체예들에 있어서, 60 내지 100℃의 범위 이내의 적어도 하나의 온도에서, 상기 고분자 수지는 10^{11}cP 이하, $5*10^{10}$cP 또는 그 이하, 10^{10}cP 또는 그 이하, $5*10^{9}$cP 또는 그 이하, 10^{9}cP 또는 그 이하 또는 $5*10^{8}$cP 또는 그 이하의 점도를 갖는다.

[0046] 일부 구체예들에 있어서, 125 내지 170℃의 범위 이내의 적어도 하나의 온도에서, 상기 고분자 수지는 $5*10^{8}$cP 또는 그 이하, 10^{8}cP 또는 그 이하 또는 $5*10^{7}$cP 또는 그 이하의 점도를 갖는다.

[0047] 일부 구체예들에 있어서, 상기 고분자 수지는 대부분 아크릴스티렌 공중합체로 이루어진다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 고분자 수지는 필수적으로 아크릴스티렌 공중합체로 이루어진다. 여러 구체예들에 있어서, 고분자 수지 총량에 대한 상기 아크릴스티렌 공중합체의 중량비는 적어도 0.5, 적어도 0.6, 적어도 0.7, 적어도 0.8, 적어도 0.9, 적어도 0.95 또는 실질적으로 1이다.

[0048] 일부 구체예들에 있어서, 20 내지 60℃의 범위 이내의 적어도 하나의 온도에서, 상기 제형의 상기 점도는 2 내지 25cP의 범위 이내이다. 일부 구체예들에 있어서, 이 온도 범위에서의 상기 점도는 적어도 2cP, 적어도 3cP, 적어도 4cP, 적어도 5cP 또는 적어도 6cP이다. 일부 구체예들에 있어서, 이 온도 범위에서의 상기 점도는 25cP 이하, 22cP 이하, 20cP 이하, 18cP 이하 또는 15cP 이하이다.

[0049] 여러 구체예들에 있어서, 20℃ 내지 60℃의 온도 범위 내의 적어도 하나의 특정의 온도에서의 상기 제형의 표면장력은 50mN/m 이하, 45mN/m 이하 또는 40mN/m 이하이다. 여러 구체예들에 있어서, 이 온도에서의 상기 제형의 표면장력은 적어도 18mN/m, 적어도 20 mN/m 또는 적어도 22 mN/m이다.

[0050] 일부 구체예들에 있어서, 상기 고분자 수지 및 존재하는 경우 상기 분산제 외에, 상기 제형은 수용성 고분자가 실질적으로 부재이다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 제형은 실질적으로 당류(saccharide)가 부재이다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 제형은 실질적으로 왁스가 부재이다. 일부 구체예들에 있어서, pH-조절제(pH-controlling agent) 외에, 상기 제형은 실질적으로 염이 부재이다. 일부 구체예들에 있어서, 염 중의 이온들 중의 하나로서 상기 고분자 수지 및/또는 존재하는 경우 상기 분산제를 갖는 염들 외에, 상기 제형은 실질적으로 염이 부재이다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 제형은 실질적으로 침전제(precipitant)가 부재이다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 제형은 실질적으로 염료불용화제(dye insolubilizing agent)가 부재이다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 제형은 응결제(coagulating agent)가 부재이다. 여러 구체예들에 있어서 상기 제형은 5중량% 이하의 무기 충진제 입자(inorganic filler particles: 실리카 입자들(silica particulates), 티타니아 입자들(titania particulates) 및 알루미나 입자들(alumina particulates) 등과 같은), 3중량% 이하의 무기 충진제 입자, 2중량% 이하의 무기 충진제 입자, 1중량% 이하의 무기 충진제 입자, 0.5중량% 이하의 무기 충진제 입자 또는 0.1중량% 이하의 무기 충진제 입자를 포함한다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 제형은 실질적으로 무기 충진제 입자가 부재이다. 여러 구체예들에 있어서, 상기 제형은 실질적으로 1000 또는 그 이상의 분자량을 갖는, 750 또는 그 이상의 분자량을 갖는 또는 500 또는 그 이상의 분자량을 갖는 공-용매가 부재이다. 일부 구체예들에 있어서, 그의 제형이 실질적으로 부재인 상기 공-용매는 복수의 히드록실기(hydroxyl groups)를 갖는 고분자이다. 일부 구체예들에 있어서, 복수의 히드록실기를 갖는 상기 고분자는 폴리에틸렌글리콜 및 폴리프로필렌글리콜로부터 선택된다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 제형은 광유(mineral oils) 및 식물유(vegetable oils: 예를 들면, 아마인유(linseed oil) 및 대두유(soybean oil) 또는 옵셋 잉크 제형들에서 사용된 다른 오일들 등과 같은 오일들이 부재이거나 또는 실질적으로 부재이고, 따라서, 최대 1중량%, 최대 0.5중량%, 최대 0.1중량% 또는 최대 0중량%의 하나 또는 그 이상의 오일, 가교화된 지방산(cross-linked fatty acids)

또는 공기 건조에 의해 생성된 지방산 유도체들을 포함한다.

[0051] 여러 구체예들에 있어서, 상기 제형이 실질적으로 건조되는 경우, 고형분으로서 잔류하는 상기 제형 중의 물질의 총량이 상기 제형의 20중량% 이하, 19중량% 이하, 18중량% 이하, 17중량% 이하, 16중량% 이하, 15중량% 이하, 14중량% 이하, 13중량% 이하 또는 12중량% 이하를 구성한다.

[0052] 여러 구체예들에 있어서, 상기 착색제 및 상기 고분자 수지는 함께 상기 제형이 실질적으로 건조되는 경우에 고형분으로서 잔류하는 상기 제형 중의 물질의 적어도 50중량%, 적어도 55중량%, 적어도 60중량%, 적어도 65중량%, 적어도 70중량%, 적어도 75중량%, 적어도 80중량%, 적어도 85중량%, 적어도 90중량%, 적어도 95중량% 또는 적어도 97중량%를 구성한다.

[0053] 본 출원과 동시적으로 출원되고, 그 내용이 본 출원에 참조로 포함되는 공동-계류 중인 국제특허출원 제 PCT/IB2013/000757호(출원인의 참조 번호 LIP 12/001 PCT)에서 기술된 발명의 하나의 구체예에 따르면, 음으로 하전가능한 고분자 수지를 포함하는 수성 잉크젯 잉크가 기재에로 전달되기 이전에 소수성 박리층 상으로 분사되는 상기에서 기재되거나 또는 이하에서 보다 상세하게 기술될 것과 같은 인쇄 방법에 있어서, 상기 박리층 상으로의 상기 수성 잉크의 분사에 앞서 상기 박리층을 처리하는 방법이 제공되며, 상기 방법은 상기 박리층을 양으로 하전가능한 고분자 화학약품(positively chargeable polymeric chemical agent)의 수성 용액 또는 분산액과 접촉시키는 것을 포함한다. 잉크 분사 이전에 상기 박리층의 전처리에서 사용되는 상기 화학약품은 컨디셔닝제(conditioning agent)로 언급될 것이다. 상기 발명의 일부 구체예들에 있어서, 상기 화학약품은 (1) 화학약품의 적어도 3meq/g(g 당 밀리당량(milliequivalent))의 양전하밀도(positive charge density) 및 적어도 250의 평균 분자량 및 (2) 적어도 1%의 질소 함량(nitrogen content) 및 적어도 10,000의 분자량 중의 적어도 하나를 갖는다. 상기 발명의 일부 구체예들에 있어서, 상기 화학약품은 적어도 3meq/g의 양전하밀도 및 적어도 5,000의 평균 분자량; 또는 적어도 6meq/g의 양전하밀도 및 적어도 1,000의 평균 분자량; 또는 적어도 1중량%의 질소 함량 및 적어도 50,000의 평균 분자량; 또는 적어도 18중량%의 질소 함량 및 적어도 10,000의 평균 분자량을 갖는다. 상기 발명의 일부 구체예들에 있어서, 상기 화학약품은 1차 아민 및 선형의 분지된 고리형 2차 및 3차 아민으로부터 선택되는 관능기들과 마찬가지로 4차화된 암모늄기 및 이러한 기들의 조합들 내의 질소 원자들을 포함한다.

[0054] 상기 발명의 일부 구체예들에 있어서, 상기 화학약품은 선형 폴리에틸렌이민(linear polyethylene imine), 분지된 폴리에틸렌이민(branched polyethylene imine), 변성 폴리에틸렌이민(modified polyethylene imine), 폴리(디알릴디메틸암모늄클로라이드)(poly(diallyldimethylammonium chloride)), 폴리(4-비닐피리딘)(poly(4-vinylpyridine)), 폴리알릴아민(polyallylamine), 비닐피롤리돈-디메틸아미노프로필메타크릴아미드 공중합체(vinyl pyrrolidone-dimethylaminopropyl methacrylamide co-polymer: 예를 들면, 비비프린트 131(Viviprint 131)), 비닐카프로락탐-디메틸아미노프로필메타크릴아미드하이드록시에틸메타크릴레이트 공중합체(vinyl caprolactam-dimethylaminopropyl methacryamide hydroxyethyl methacrylate copolymer: 예를 들면, 비비프린트 200), 디에틸설페이트로 4차화된 비닐피롤리돈과 디메틸아미노에틸메타크릴레이트의 공중합체(quaternized copolymer of vinyl pyrrolidone and dimethylaminoethyl methacrylate with diethyl sulfate: 예를 들면, 비비프린트 650), 구아 하이드록시프로필트리모늄클로라이드(guar hydroxypropyltrimonium chloride) 및 하이드록시프로필구아하이드록시프로필트리모늄클로라이드(hydroxypropyl guar hydroxypropyltrimonium chloride)로 이루어지는 군으로부터 선택된다. 상기 발명의 일부 구체예들에 있어서, 상기 화학약품은 폴리에틸렌이민이다.

[0055] 상기 발명의 일부 구체예들에 있어서, 상기 화학약품은 희석 용액으로서 적용되어 용매의 증발 후, 상기 박리층 상에 매우 얇은 박층(thin layer)의 화학약품 및 상기 박리층 상에 저농도의 상기 화학약품을 남기는 결과를 야기한다.

도면의 간단한 설명

[0056] 본 발명의 구체예들이 실시예들로서 그리고 현재 청구된 발명이 실행될 수 있는 인쇄 시스템의 운전을 나타내는 첨부된 도면들을 참조하여 더욱 기술될 것이다.

도 1은 본 발명의 하나의 구체예에 따라 사용될 수 있는 인쇄 시스템의 전개된 투시도이다.

도 2는 도 1의 인쇄 시스템을 통한 모식적인 수직 단면도이며, 여기에서 상기 인쇄 시스템의 여러 구성요소들은 축척에 따라 도시되지 않았다.

도 3은 본 발명의 하나의 구체예에 따라 사용될 수 있는 본 발명의 인쇄 시스템의 모식적인 도면이다.

도 4 및 도 5들은 그 위로 잉크가 소수성 박리층으로부터 전달된 종이의 스캔(scans)들이며, 상기 박리층 상으로의 상기 잉크의 분사 이전에 상기 박리층과 서로 다른 화학약품들과의 접촉(또는 무접촉)의 효과를 나타낸다.

도 6은 본 발명의 여러 잉크 제형들에 대한 온도의 함수로서의 동점도의 하향-경사 온도 스윕 도식(ramped-down temperature sweep plot)이다.

도 7은 본 발명 대 여러 상용적으로 획득가능한 잉크젯 잉크들에 대한 온도의 함수로서의 동점도의 하향-경사 온도 스윕 도식이다.

도 8은 낮은 점도들에 대한 도 8의 상기 도식의 확대도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0057] 현재 청구된 발명은 수성 잉크젯 잉크 제형들에 관한 것이다. 상기 제형들은 중간전달부재를 갖는 간접 인쇄 시스템들에서 사용될 수 있다. 특히 본 발명의 제형들은 각각 간접 디지털 잉크젯 인쇄(indirect digital inkjet printing)를 위한 신규 인쇄 방법 및 시스템의 일부로서 그리고 이들과 함께 사용될 수 있으며, 다른 신규한 관점들은 본 특허 출원과 동시에 출원되는 동일한 출원인의 다른 특허출원들에서 기술되고 그리고 청구된다. 요약하면, 상기 인쇄 방법은 수성 잉크젯 잉크의 방울들을 소수성 박리층을 갖는 중간전달부재 상으로 지향시켜 상기 박리층 상에 잉크 영상을 형성시키는 것을 포함하고, 상기 잉크는 수성 담체 내에 유기 고분자 수지 및 착색제를 포함한다. 용어 "박리층(release layer)"은 본 출원에서는 상기 중간전달부재의 소수성 외측 표면을 언급하는 것으로 사용되며, 비록 일부 경우들에 있어서 상기 외측 표면이 상기 중간전달부재의 잔여부(rest)로부터 쉽게 구별될 수 있는 층의 일부가 될 수 있기는 하나, 이론적으로는 상기 중간전달부재가 균일한 구조를 갖는 것이 가능하며, 이러한 경우에서 상기 외측 표면은 엄격히 말해서 별개의 층의 일부가 아닐 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이, 상기 박리층은 컨디셔닝제로 전처리될 수 있다. 상기 중간전달부재 상으로의 충격에 의하여, 상기 잉크 영상 내의 각 잉크 방울들이 확산되어 팬케이크-형 구조(pancake-like structure)를 갖는 잉크막을 형성하게 된다. 계속해서 상기 잉크는 상기 잉크 영상이 상기 중간전달부재 상에 존재하는 동안, 대체로 상기 중간전달부재에 의해 전달되는 동안에 상기 잉크로부터 상기 수성 담체를 증발시키는 것에 의하여 건조되어 수지 및 착색제의 잔사 막을 잔류시킨다. 계속해서 상기 잔사 막은 기재에로 전달된다.

[0058] 언급된 바와 같이, 상기 중간전달부재의 표면 상으로의 충격에 의하여, 각 잉크 방울은 상기 방울 자체의 운동 에너지로 인하여 팬케이크-형 구조로 확산되는 경향이 있다. 그러나, 상기 기술된 방법에서 사용된 상기 잉크가 수성이기 때문에, 상기 중간전달부재의 상기 박리층이 소수성이나, 상기 잉크 방울들은 상기 전달부재 상에서 구화되는 경향이 있다. 용어 "구화되는(to bead)"은 본 출원에서는 팬케이크 또는 디스크-형(disk-like) 막이 반원형으로(radially) 수축되고 그리고 두께가 증가되어 구, 즉 근사-구형의 소구(near-spherical globule)를 형성하도록 하는 원인이 되는 표면장력의 작용을 기술하는 데 사용된다. 따라서, 상기 잉크 및 상기 박리층 또는 상기 중간전달부재의 표면에 적용되는 상기 화학약품의 화학적 조성들은, 그 중에서도, 각 방울이 상기 중간전달부재의 상기 표면을 습윤시키는 것에 의하여 확산되는 것을 야기함이 없이 상기 수성 담체의 표면장력의 작용 하에서 각 방울이 비드(bead)로 생성되는 상기 잉크 막의 경향에 대하여 반작용하도록 선택된다. 이론에 구속되는 것을 희망함이 없이, 현재 이는 상기 중간전달부재의 상기 표면에 가장 가까운 각 방울의 영역 내의 분자들과 상기 중간전달배주 자체의 상기 표면 상의 분자들 간의 상호 끌어당기는 분자간 힘들에 기인하는 것으로 여겨진다.

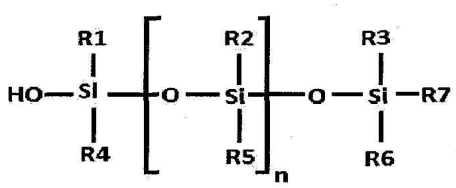
[0059] 상기 잔사 막의 상기 기재로의 종국적인 전달을 보조하기 때문에 상기 중간전달부재의 소수성 외측 표면이 바람직하다. 그러나 다른 이유들 중에서도 구-형(bead-like) 잉크 방울들이 빠르게 움직이는 중간전달부재로 안정적으로 전달될 수 없기 때문에 그리고 이들이 상기 기재의 표면의 더 낮은 커버리지(coverage)를 수반하는 더 두꺼운 막을 형성하기 때문에 이러한 소수성 외측 표면 또는 박리층은 잉크 영상 형성 동안에는 바람직하지 않다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 소수성 박리층은 공동-계류 중인 국제특허출원 제PCT/IB2013/051751호(대리인 참조번호 LIP 10/005 PCT)에서 보다 상세하게 기술된 바와 같은 아미노실리콘(amino silicones) 등과 같은 양으로 하전가능한 분자들 또는 성분들을 포함할 수 있다. 그러나, 상기 소수성 박리층이 양으로 하전가능한 기들을 포함하지 않는 경우, 상기 수성 잉크의 분사에 앞서 상기 박리층과 양으로 하전가능한 고분자 화학약품의 접촉은 상기 중간전달부재의 상기 표면의 소수성에도 불구하고 상기 중간전달부재의 상기 표면에의 충격에 의한 상기 잉크 방울의 평탄화(flattening)에 의해 야기되는 각 잉크 방울의 얇은 팬케이크 형상의 보존(preservation) 또는 동결(freezing)을 용이하게 한다. "양으로 하전가능한 고분자(positively chargeable polymer)" 또는 "양으로 하전가능한 기(positively chargeable group)"에 대하여는 쉽게 양성자를 첨가할 수

있거나(예를 들면, $-NH_2$) 또는 영구적인 양전하를 갖는(예를 들면, $-N(CH_3)_3^+$) 고분자 또는 화학적 성분(chemical moiety)을 의미하며; 본 출원에서 사용된 바와 같이, 상기 용어는 상기 고분자 또는 성분을 의미하며, 따라서 이러한 양성자들이 첨가되는 환경 중에 존재하는 고분자들 또는 성분들과 마찬가지로 이러한 양성자들이 첨가되지 않는 환경 중에 존재하는 고분자들이 포함된다. 대조적으로, 상기 용어 "양으로 하전된(positively charged)" 고분자 또는 기는 하나 또는 그 이상의 이러한 양성자들이 첨가되거나 또는 영구적인 양전하를 갖는 환경 중의 고분자 또는 기를 의미한다.

[0060] 요약하면, 대리인 참조 번호 LIP 12/001 PCT에 기술되고 그리고 청구된 발명은 잉크가 적용되는 상기 전달부재의 표면에, 즉 소수성 박리층에 상기 박리층 상으로 인쇄된 상기 수성 잉크젯 잉크 방울이 수축하려는 경향을 감소시키는 화학약품을 소량, 바람직하게는 박층의 형태로 적용시키는 것에 의하여 수성 잉크 및 소수성 표면을 갖는 중간전달부재를 사용하는 인쇄를 용이하게 한다. 측정값들은 그렇게 처리된 소수성 박리층 상의 물의 접촉각이 여전히 높은 상태로 남아 있음을 나타내어 적심제(wetting agents)와는 대조적으로 상기 화학약품으로의 처리가 표면장력의 손실을 야기하지는 않는다는 것을 나타낸다. 따라서, 상기 화학약품은 유리하게도 상기 방울이 그의 원래의 충격 팬케이크 형상을 훨씬 넘어서는 원치 않는 확산을 야기함이 없이 방울 수축을 감소시킨다. 이렇게 처리된 박리층 상으로 인쇄되고, 계속해서 여전히 상기 박리층 상에서 건조되고 그리고 계속해서 종이 기재에로 전달되는 본 발명의 구체예들에 따른 수성 잉크젯 잉크들의 전자현미경 사진들은 이러한 잉크 방울들의 모서리들이 다른 수단에 의해 종이에 전달된 잉크 방울들의 모서리 보다 더 날카롭다는 것을 나타내고 있다. 따라서 비록 이러한 고정이 상기 잉크막 중의 상기 수지의 상기 기재에의 후속하는 부착 보다는 약하기는 하나, 상기 화학약품은 상기 잉크막을 상기 박리층에 부착시킨다.

[0061] 상기 박리층 상의 상기 분자들의 상기 양으로 하전가능한 관능기들이 상기 박리층 자체의 일부(예를 들면, 상기 박리층이 아미노실리콘 등과 같이 양성자화가 가능한 탄성체(protonatable elastomers)를 갖는 경우) 인지의 여부 또는 이들이 전기적으로 중성인 소수성 박리층 상에 적용된 화학약품의 일부인지(예를 들면, 실란올 말단 실리콘(silanol terminated silicones)) 인지의 여부에 무관하게, 이러한 양의 기(positive groups)들은 상기 잉크의 분자들의 음으로 하전된 관능기들과 상호작용할 수 있다. 적절한 음으로 하전되거나 또는 음으로 하전가능한 기들에는 아크릴산기($-CH_2=CH-COOH$) 및 메타크릴산기($-CH_2=C(CH_3)-COOH$)를 포함하여 카르복실산기(-COOH) 및 설폰산기($-SO_3H$)들이 포함된다. 이러한 기들은 고분자 백본들에 공유적으로 결합될 수 있으며; 예를 들면, 스티렌-아크릴 공중합체 수지들은 양성자들을 쉽게 잃어버려 음으로-하전된 성분들을 수득하는 카르복실산 관능기들을 갖는다.

[0062] 앞서 언급한 바와 같이, 상기 중간전달부재의 상기 소수성 박리층은 실리콘-기반일 수 있다. 소수성 외측 표면을 갖는 중간전달부재들과 연관되는 앞서 언급한 본 발명들의 하나의 구체예에 있어서, 상기 박리층은 구조식 (I):

[0063] 

[0064] 의 고분자 등과 같은 실란올-말단 폴리디알킬실록산(silanol-terminated polydialkylsiloxane)의 가교화(cross-linking)의 산물일 수 있으며,

[0065] 여기에서 R1 내지 R6들은 각각 독립적으로 탄소수 1 내지 6(C_1 to C_6)의 탄화수소기(선형 또는 분지된, 포화 또는 불포화된)이고, R7은 OH, H 또는 탄소수 1 내지 6의 탄화수소기(선형 또는 분지된, 포화 또는 불포화된)로 이루어지는 군으로부터 선택되는 것이고, 그리고 n은 50 내지 400의 정수이다. 일부 경우들에 있어서, n은 200 내지 350 사이의 정수이다. 일부 경우들에 있어서, 상기 실리콘은 가교화 이전에 15,000 내지 26,000g/몰(mole), 예를 들면 16,000 내지 23,000g/몰 사이의 분자량을 갖는다. 이러한 물질의 하나의 실시예에 있어서, 상기 실리콘은 실란올말단화 폴리디메틸실록산(silanolterminated polydimethylsiloxane) 즉, R1 내지 R6들이 모두 CH_3이고 그리고 R7 = OH인 것이다. 가교화 이전에 상기 고분자에 대하여 9 내지 12중량%와 마찬가지로 5 내지 20중량% 사이의 양으로 존재할 수 있는 가교화제(crosslinker)는 실로프렌 이 0.7(Silopren E 0.7: 모멘티브사(Momentive)), 피에스아이023(PSI023: 겔레스트사(Gelest)) 및 에틸실리케이트 48(Ethylsilicate 48: 콜

코트사(Colcoat)) 등과 같은 폴리에틸실리케이트 단량체(polyethylsilicate monomer)의 올리고머 축합물(oligomeric condensate)이 될 수 있다. 상기 실리콘 고분자는 축합 경화(condensation curing)에 의하여 만들어진 것일 수 있다.

[0066] 이렇게 제조된 박리층들은 앞서 언급된 바와 같은 컨디셔닝제로 전처리될 수 있다. 비록 원칙적으로 상기 수성 잉크가 상기 화학약품이 여전히 용액으로 습윤되어 있는 동안에 상기 화학약품-처리된 박리층 상으로 분사될 수 있기는 하나, 상기 화학약품이 대체로 상기 잉크의 분사 이전에 건조되는 것이 바람직하고, 실제에 있어서 이는 후속의 적용(예를 들면, 공기류(air flow)에 의하여)으로 즉각적으로 제거될 수 있고 그리고 박리층이 대체로 가열되어 상기 잉크의 분사가 일어나기 전에 상기 화학약품 용액의 건조의 결과를 야기하여 상기 잉크 방울들이 실질적으로 건조한 표면 상으로 지향되도록 하는 경우이다.

[0067] 상기 및 이하에서 기술되는 상기 방법에서 그리고 상기 시스템에 대하여 사용하기에 적절한 본 발명의 구체예들에 따른 수성 잉크젯 잉크들은 수용성 또는 수분산성 착색제들, 예를 들면, 나노안료(nano pigments)들 및 수분산성 또는 수용성 고분자 수지를 포함한다. 앞서 언급한 바와 같이, 예를 들어 스티렌-아크릴 공중합체를 포함하는 이러한 수지들은 사용의 조건 하에서(예를 들면, 염기성 pH에서) 음으로 하전되는 유리 카르복실기 등과 같은 성분들을 포함한다. 잉크젯 프린트헤드(inkjet printhead)로부터의 분사에 적절하게 되는 것에 더해, 상기 잉크들은 사용의 조건들 하에서 상기 중간전달부재로부터 상기 기재에로 잘 전달되도록 제형화되어야 하고, 그리고 바람직하게는 상기 용매의 대부분 또는 실질적으로 전부 그리고, 만일 존재하는 경우, 다른 휘발성분(volatiles)들이 전달에 앞서 제거되기 용이하여야 한다.

[0068] 그 위로 상기 잉크 방울이 머무르는 상기 박리층의 상기 영역 내의 상기 전하들에 대한 상기 잉크 방울 내의 전하들의 비율은 작을 수 있으나, 그러나 그러한 경우로 되어야만 할 필요는 없고, 그리고 종종 그 위로 상기 잉크가 분사되는 상기 박리층의 상기 영역에 비하여 잉크 방울 내의 음의 전하들이 명백하게 큰 수가 될 수 있다.

[0069] 이러한 잉크 방울 내의 하전된 수지 입자들의 농도 및 분포가, 만일 양으로 하전가능한 경우, 상기 박리층 자체와의 또는 상기 박리층 상으로 적용될 수 있는 양으로 하전가능한 화학약품과의 접촉의 결과로서 실질적으로 변화하지 않는다고 여겨진다.

[0070] 일부 경우들에 있어서, 상기 중간전달부재는 그의 외측 표면이 그 위로 상기 잉크 영상이 형성되는 소수성 외측 표면인 가요성 블랭킷(flexible blanket)이다. 상기 블랭킷은 고리화되어(looped) 적절한 인쇄 시스템들에 장착되는 경우, 연속 벨트를 형성할 수 있다. 그러나 달리 상기 중간전달부재가 원통(drum)으로 구축되는 것이 가능하다.

[0071] 일부 경우들에 있어서, 상기 잔사 막을 상기 기재 상으로 전달하기 이전에, 상기 수성 담체의 증발 이후에 수지 및 착색제의 잔사 막이 잔류하는 온도까지 상기 잉크 영상이 가열되어(예를 들면, 상기 수지의 연화에 의하여) 끈적임(tacky)이 부여하도록 한다. 상기 중간전달부재 상의 상기 끈적이는 잔사 막의 온도는 상기 기재의 온도보다 더 높을 수 있으며, 그에 의하여 상기 잔사 막이 상기 기재에의 부착 동안에 냉각된다.

[0072] 상기 잔사 막의 열-유동 특성(thermo-rheological characteristics)들의 적절한 선택에 의하여, 상기 냉각의 효과가 상기 잔사 막의 부착을 증가시킬 수 있고, 그에 의하여 그의 부착이 상기 전달부재에의 부착을 초과하여, 예를 들어 압인 스테이션(impression station: 이하 참조)에서 상기 기재와 접촉되는 경우, 그 이유로, 상기 박리층에 대한 것 보다 더 큰 친화도(affinity)를 갖도록 하여 실질적으로 상기 잔사 막의 전부가 상기 중간전달부재로부터 분리되고 그리고 막으로서 상기 기재 상으로 압인된다. 이러한 식으로, 상기 막에 의하여 피복되는 영역 뿐만 아니라 그의 두께에 대한 유의미한 변화 없이 상기 잔사 막이 상기 기재 상으로 압인된다.

[0073] 언급된 바와 같이, 원하는 경우, 상기 박리층 상에의 화학약품과 함께 사용될 수 있는 본 발명의 구체예들에 따른 잉크들은 바람직하게는 수성 담체를 활용하고, 이는 휘발성 탄화수소 담체를 활용하는 잉크들에 대하여 발생할 수 있는 안전 관련 염려(safety concerns) 및 오염 문제들을 감소시킨다. 대체로, 상기 잉크는 매우 작은 방울들을 상기 전달부재 상에 서로 근접하게 적용시키는 데 요구되는 물리적 특성들을 가져야 한다.

[0074] 평탄화된 구성에서 잔존하는 상기 방울의 형상에 기여할 수 있는 다른 영향들로는 그들의 점도를 증가시키기 위한 상기 방울들의 신속한 가열, 실리콘층(silicone layer)의 소수성 효과를 감소시키는 장벽(barrier: 고분자 코팅 또는 컨디셔닝제) 및 상기 잉크의 표면장력을 감소시키는 계면활성제들이 있다.

[0075] 대체로, 잉크젯 프린터들은 색상의 순도 간의 균형, 표면의 완전한 피복을 생성하는 능력 및 잉크젯 노즐들의 밀도를 요구한다. 만일 상기 방울(구화 이후)들이 작다면, 계속해서, 완전한 피복을 달성하기 위하여는, 상기

방울들을 서로 근접하게 하는 것이 필요하다. 그러나, 상기 방울들을 픽셀(pixels)들 간의 거리 보다 더 근접시키는 것은 매우 큰 문제이다(그리고 고가이다). 상기 기술된 방법으로 제자리에 고정되는 상대적으로 편평한 방울 막들을 형성시키는 것에 의하여, 상기 방울들에 의해 야기되는 피복(coverage)이 완전하게 근접될 수 있다.

[0076] 일부 경우들에 있어서, 상기 영상 내의 상기 담체 액체는 이것이 상기 전달부재 상에 형성된 이후 상기 영상으로부터 증발된다. 상기 방울들 내의 상기 착색제가 상기 방울 내에 용액으로서(예를 들면 염료의 경우에서) 또는 분산액으로서(예를 들면, 안료의 경우에서) 분포되기 때문에, 상기 액체의 제거를 위한 바람직한 방법은 상기 전달부재를 가열하는 것에 의하거나 또는 상기 전달부재 상에 형성된 이후 상기 영상의 외부 가열(external heating)에 의하거나 또는 이들 둘의 조합에 의하여 상기 영상을 가열하는 것에 의하는 것이다. 일부 경우들에 있어서, 상기 담체는 상기 전달부재의 상기 표면 위로 가열된 가스(예를 들면, 공기)를 불어내는 것에 의해 증발된다.

[0077] 일부 경우들에 있어서, 서로 다른 잉크 색상들이 순차적으로 상기 중간전달부재의 상기 표면에 적용되고 그리고 가열된 가스가 그들의 퇴적(deposition) 이후에 그러나 다음 잉크 색상의 상기 중간전달부재 상으로의 퇴적 이전에 각 잉크 색상의 방울들 위로 불어내어진다. 이러한 방법으로, 서로에 대해 서로 다른 색상들의 잉크 방울들의 병합(merging)이 감소된다.

[0078] 일부 경우들에 있어서, 상기 잉크 내에 사용된 상기 고분자 수지는 상기 잉크가 가열되는 경우에 상기 잉크가 잔사 막(용어 잔사막은 본 출원에서는 그로부터의 액체 담체의 증발 이후의 잉크 방울들을 의미하도록 사용된다)을 형성하는 것을 가능하게 하는 고분자이다. 예를 들면, 약 60,000의 평균 분자량을 갖는 아크릴-스티렌 공중합체들이 적절한 것으로 발견되었다. 바람직하게는 상기 잉크 중의 상기 액체 전부가 증발되나, 그러나, 잔사 막의 형성에 간섭하지 않는 소량의 액체가 존재할 수 있다. 잔사 막의 형성은 여러 잇점들을 갖는다. 이들 중 첫 번째는 상기 영상이 상기 최종 기재에 상기 영상의 전부 또는 거의 전부가 전달될 수 있다는 것이다. 이는 일부 경우들에서 상기 전달부재로부터 잔사들을 제거하기 위한 클리닝 스테이션(cleaning station)을 갖지 않는 시스템을 허용한다. 이는 또한 상기 기재를 피복하는 상기 영상의 거의 일정한 두께로 상기 영상이 상기 기재에 부착되도록 하는 것을 허용한다. 게다가, 이는 상기 영상의 상기 기재의 상기 표면 아래로의 투과를 방지한다.

[0079] 대체로, 영상이 여전히 액체인 동안에 영상이 기재에로 전달되거나 또는 기재 상에 형성되는 경우, 상기 영상이 상기 기재의 섬유들 내로 그리고 그의 표면 아래로 투과한다. 상기 착색제의 일부가 상기 섬유들로 차단되기 때문에, 이는 불균일한 색상 및 색상의 심도에서의 감소를 야기한다. 일부 경우들에 있어서, 상기 잔사 막은 바람직하게는 10㎚ 내지 800㎚ 그리고 보다 바람직하게는 50㎚ 내지 500㎚로 매우 얇다. 이러한 얇은 막들은 미손상 상태로 상기 기재에로 전달되고, 그리고 이들이 그렇게 얇아서 그의 윤곽들을 따라 근접하게 상기 기재의 표면을 모사한다. 이는 인쇄된 그리고 미-인쇄된 영역들 사이에서 상기 기재의 광택에서 아주 작은 차이를 야기한다.

[0080] 잔사 막이 상기 중간전달부재로부터 상기 최종 기재에로 전달되는 전달자(transfer) 또는 압인 스테이션에 상기 잔사 막이 도달하는 경우, 이는 바람직하게는 잔사 막 자체가 상기 기재에 부착되도록 하기 위하여 점성이 되도록 하는 온도까지 미리 가열된 상기 기재에 대하여 가압된다.

[0081] 바람직하게는, 대체로 가열되지 않은 상기 기재는 상기 영상을 냉각시켜 잔사 막이 고화되고 그리고 상기 중간전달부재의 상기 표면 상에 어떠한 잔사 막도 남김이 없이 상기 기재에로 전달된다. 이러한 냉각이 유효하게 되도록 하기 위하여는, 상기 잉크 내의 상기 고분자에 대하여 별도의 통제(constraints)가 가해진다.

[0082] 상기 담체가 수성 담체로 정의된다는 사실이 상기 잉크 내에의 특정의 유기 물질들, 특히 에틸렌글리콜 또는 프로필렌글리콜 등과 같은 특정의 무해한 수혼화성 유기 물질 및/또는 공-용매들의 존재를 불가능하게 하는 것으로 의도되는 것은 아니다.

[0083] 상기 중간전달부재의 상기 외측 표면이 소수성이기 때문에, 상기 잉크로부터의 물의 흡수로 인한 상기 전달부재의 팽윤(swelling)이 거의 없거나 또는 전혀 없으며(예를 들면, 1.5% 이하); 이러한 팽윤은 실리콘 코팅 전달부재들 및 탄화수소 담체 액체들을 활용하는 상용적으로 획득가능한 제품들 중의 전달부재들의 표면을 왜곡시키는 것으로 알려져 있다. 따라서, 상기 및 이하에서 기술되는 상기 방법은 선행기술의 중간전달부재 표면들과 비교하여 고도로 평활한 박리표면(release surface)을 달성할 수 있다.

[0084] 영상전달표면(image transfer surface)이 소수성이고 따라서 수흡수성(water absorbent)이 아니기 때문에, 상

기 기재의 습윤이 회피되어야 하는 경우, 상기 잉크 중의 실질적으로 모든 물은 증발되어야 한다. 물 보다 더 높은 끓는점들을 갖는 에틸렌글리콜 또는 프로필렌글리콜 등과 같은 특정의 공-용매들의 내포(inclusion)가 물이 유일한 용매로 사용되는 상황에 비해 상기 용매가 증발하는 속도를 감소시킬 수 있다. 그러나, 상기 전달부재 상의 상기 잉크 방울들이 그들의 표면적에 비하여 충분히 작은 두께이고, 그리고 대개는 상기 기재에로의 전달 이전에 상기 용매의 실질적으로 전부의 증발을 허용하기에 충분한 시간 동안 일정한 온도로 가열된다.

[0085] 인쇄 장치의 종합적인 개괄(General overview of a printing apparatus)

[0086] 도 1 및 도 2에 나타낸 인쇄 시스템(printing system)은 필수적으로 3개의 별개의 그리고 상호작용하는 시스템들, 즉 블랭킷 시스템(blanket system)(100), 상기 블랭킷 시스템(100) 상의 영상형성 시스템(image forming system)(300) 및 상기 블랭킷 시스템(100) 아래의 기재전달 시스템(substrate transport system)(500)을 포함한다.

[0087] 상기 블랭킷 시스템(100)은 중간전달부재로서 작용하는 무한의 벨트(belt) 또는 블랭킷(102)을 포함하고 그리고 2개의 롤러(104, 106)들 위로 안내된다. 수성 잉크의 점들로 이루어진 영상이 영상형성 시스템(300)에 의하여 본 출원에서 영상형성 스테이션(image forming station)으로 언급되는 위치에서 블랭킷(102)의 상부 코스(upper run)에 적용된다. 하부 코스(lower run)는 선택적으로 2개의 압인 스테이션들에서 2개의 압인실린더(impression cylinders)(502, 504)들과 상호작용하여 영상을 상기 블랭킷(102)과 상기 개개 압인실린더(502, 504) 사이에서 압축된 기재 상으로 압인하도록 한다. 이하에서 설명될 수 있는 바와 같이, 2개의 압인실린더(502, 504)들이 존재하는 목적은 양방향 인쇄를 허용하기 위함이다. 단방향 프린터(simplex printer)의 경우에 있어서는, 단지 하나의 압인 스테이션이 요구될 수 있다. 도 1 및 도 2에 나타낸 상기 프린터는 양면 인쇄물(double sided prints)들을 인쇄하는 속도의 2배의 속도로 단면 인쇄물을 인쇄할 수 있다. 게다가, 단면 및 양면 인쇄물들의 혼합된 롯트(lots)들이 또한 인쇄될 수 있다.

[0088] 운전에 있어서, 각각이 최종 기재 상에 압인되어야 하는 영상의 거울상(mirror image)인 잉크 영상들이 상기 영상형성 시스템(300)에 의해 블랭킷(102)의 상부 코스 상으로 인쇄된다. 이 문맥에 있어서, 용어 "코스(run)"는 그 위로 상기 블랭킷이 안내되는 임의의 2개의 주어진 롤러들 사이의 상기 블랭킷의 길이 또는 단편(segment)을 의미하는 것으로 사용된다. 상기 블랭킷(102)에 의하여 전달되는 동안, 상기 잉크가 가열되어 전부는 아니라도 대부분의 상기 액체 담체의 증발에 의해 건조된다. 이 잉크 영상은 더욱 가열되어 상기 액체 담체의 증발 후 잔류하는 잉크 고형분들의 막에 끈적임을 부여하고, 이 막은 각 잉크 방울의 평탄화에 의해 형성된 액체 막(liquid film)으로부터 구별하기 위하여 잔사 막(residue film)이라 언급된다. 상기 압인실린더(502, 504)들에서, 기재전달 시스템(500)에 의해 압인실린더(502, 504)들을 경유하여 인입 스택(input stack)(506)으로부터 인출 스택(output stack)(508)에로 이송되는 기재의 개개 시트(501)들 상으로 상기 영상이 압인된다. 비록 상기 도면들에 나타내지는 않았으나, 상기 기재는 연속적인 웹(continuous web)이 될 수 있으며, 이 경우에서 상기 인입 및 인출 스택들은 급지 롤러(supply roller) 및 송지 롤러(delivery roller)로 대체된다. 따라서, 상기 기재전달 시스템은 예를 들면 웹의 늘어진 부분(slacks)을 상기 압인 스테이션에 대해 적절하게 정렬되도록 하는 안내 롤러(guide rollers)들 및 댄서(dancers)들을 사용하는 것에 의하여 적응되도록 할 필요가 있다.

[0089] 영상형성 시스템

[0090] 상기 영상형성 시스템(300)은 각각이 상기 블랭킷(102)의 상기 표면 위 고정된 높이에 위치되는 프레임 상에 활주가능하게 탑재될 수 있는 인쇄 막대(print bars)(302)들을 포함한다. 각 인쇄 막대(302)는 상기 블랭킷(102) 상의 인쇄 영역 만큼 넓은 프린트 헤드의 띠(strip)를 포함하고 그리고 개별적으로 조절가능한 인쇄 노즐(print nozzles)들을 포함한다. 상기 영상형성 시스템은 임의의 수의 막대(302)들을 가질 수 있고, 이들 각각은 서로 다른 색상의 수성 잉크를 포함할 수 있다.

[0091] 특정의 인쇄 작업 동안에는 일부 인쇄 막대들이 요구되지 않을 수 있기 때문에, 상기 헤드들은 작업 위치(여기에서 상기 막대는 고정상태로 잔류함) 사이에로 이동될 수 있으며, 여기에서 이들은 블랭킷(102) 및 비작동 위치(inoperative position)(여기에서 상기 막대는 유지보수(maintenance)를 위하여 접근될 수 있음)에 놓여진다.

[0092] 각 인쇄 막대 내에서, 상기 잉크는 보다 상세한 설명의 필요 없이 당해 기술분야에서 숙련된 자에게 공지된 바와 같이 일정하게 재순환되고, 여과되고, 탈기되고 그리고 소정의 온도 및 압력으로 유지될 수 있다.

[0093] 서로 다른 인쇄 막대(302)들이 상기 블랭킷의 길이를 따라 서로로부터 이격되기 때문에, 이는 물론 이들의 작업이 블랭킷(102)의 운동에 대하여 정확하게 동기화되도록 하는 것이 필수적이다.

[0094] 원하는 경우, 각 인쇄 막대(302)에 후속하여 뜨거운 가스, 바람직하게는 공기를 상기 중간전달부재 위로 불어내기 위한 송풍기(blower)를 제공하여 상기 인쇄 막대(302)에 의해 퇴적된 상기 잉크 방울들의 건조를 실행하도록 하는 것이 가능하다. 이는 각 인쇄 막대(302)에 의하여 퇴적된 상기 방울들을 고정시키는 데, 즉 이들의 수축에 저항하고 그리고 이들의 상기 중간전달부재 상에서의 이동을 방지하고 그리고 또한 이들이 다른 인쇄 막대(302)들에 의하여 후속적으로 퇴적된 방울들 내로 병합되는 것을 방지하는 데 도움을 준다.

[0095] 블랭킷 및 블랭킷 지지 시스템(Blanket and Blanket Support System)

[0096] 하나의 변형에 있어서, 상기 블랭킷(102)은 솔기가 있을 수 있다(seamed). 특히, 상기 블랭킷은 초기에는 그의 단부들이 서로에 대해 분리가능하게 또는 영구적으로 고정되어 종종 벨트로 언급되는 연속적인 고리를 형성하는 편평한 띠로 형성된다. 분리가능한 고정(releasable fastening)은 그 위로 상기 블랭킷이 안내되는 롤러(104, 106)들의 축들에 대해 실질적으로 평행하게 놓여지는 지퍼(zip fastener) 또는 후크 및 루프 체결구(hook and loop fastener)가 될 수 있다. 영구 체결은 접착제 또는 테이프의 사용에 의해 달성될 수 있다. 달리, 상기 벨트는 솔기가 없을 수 있다(seamless).

[0097] 상기 솔기가 롤러들 또는 지지 시스템(support system)의 다른 부품들 위를 통과함에 따라 상기 블랭킷의 장력에서의 급격한 변화를 피하도록 하기 위하여, 상기 솔기가 상기 블랭킷의 잔여부와 가능한 한 거의 동일한 두께가 되도록 하는 것이 바람직하다.

[0098] 상기 블랭킷의 일차적인 목적은 상기 영상형성 시스템으로부터 잉크 영상을 수령하고 그리고 그 건조된 영상을 방해받지 않고 상기 압인 스테이션들에로 전달하는 것이다. 각 압인 스테이션에서의 상기 잉크 영상의 용이한 전달을 허용하기 위하여, 상기 블랭킷은 그의 적절한 예들이 상기애서 기술된 소수성인 얇은 상부 박리층을 갖는다.

[0099] 상기 블랭킷의 강도는 지지 또는 보강층(reinforcement layer)으로부터 파생될 수 있다. 한 경우에 있어서, 상기 보강층은 직물(fabric)로 형성된다. 만일 상기 직물이 직조된 경우, 상기 직물의 경사(warp) 및 위사(weft) 가닥들은 서로 다른 조성 또는 물리적 구조를 가져 상기 블랭킷이 이하에서 기술되는 이유들로 그의 길이방향(lengthways direction) 보다 그의 폭방향(widthways direction)으로(상기 롤러(104, 106)들의 축들에 평행하게) 더 큰 탄성을 갖도록 할 수 있다.

[0100] 상기 블랭킷은 상기 보강층과 상기 박리층 사이에 예를 들면 상기 기재의 표면에 대한 상기 박리층의 순응성(conformability) 및 압축성(compressibility)을 제공하기 위한 별도의 층들을 포함할 수 있다. 상기 블랭킷 상에 제공되는 다른 층들은 열저장소(thermal reservoir) 또는 열부분장벽(thermal partial barrier)로서 및/또는 정전하가 상기 박리층에 적용되는 것을 허용하도록 작용할 수 있다. 블랭킷이 그의 지지 구조 상에서 회전됨에 따라 상기 블랭킷 상에서의 마찰 견인(frictional drag)을 제어하기 위한 내층(inner layer)이 더 제공될 수 있다. 앞서 언급한 층들을 서로 부착시키거나 또는 연결하기 위한 또는 상기 층들 간의 분자들의 이동(migration)을 방지하도록 하기 위한 다른 층들이 더 포함될 수 있다.

[0101] 블랭킷 지지 시스템(blanket support system)은 지지프레임의 상부측 및 하부측 둘 다의 위에 연속적으로 편평한 지지 표면을 형성하는 열전도성 지지플레이트(130)를 포함할 수 있다. 전기가열 요소들이 상기 플레이트들의 횡공(transverse holes)들 내로 삽입되어 열을 상기 플레이트(130)에 그리고 플레이트(130)를 통하여 상기 블랭킷(102)에 적용시킬 수 있다. 상기 블랭킷을 가열하기 위한 다른 수단은 당해 기술분야에서 숙련된 자에게는 일어날 수 있는 것이고 그리고 상기 블랭킷의 하부, 상부로부터 또는 그 자체의 내부에서의 가열이 포함될 수 있다.

[0102] 또한 블랭킷 지지프레임 상에는 상기 블랭킷의 상기 하부 코스로부터 승강 및 하강될 수 있는 2개의 가압 롤러(pressure roller) 또는 누름 롤러(nip roller)(140, 142)들이 탑재된다. 상기 가압 롤러들은 상기 지지프레임의 하측 상에 상기 지지플레이트(130)들 사이의 간격들 내에 위치되어 상기 프레임의 하측을 덮는다. 상기 가압 롤러(140, 142)들은 개별적으로 상기 기재전달 시스템의 상기 압인실린더(502, 504)들에 대하여 정렬된다. 각 압인 롤러 및 대응하는 가압 롤러들은, 둘 다 이들 사이를 통과하는 상기 블랭킷과 결합되는 경우, 압인 스테이션을 형성한다.

[0103] 일부 경우들에 있어서, 상기 블랭킷 지지 시스템은 상기 블랭킷의 측부 모서리들 상에서 형성물(formations)들과 결합하여 상기 블랭킷이 그의 폭방향에서 긴장된 상태를 유지하도록 할 수 있는 연속하는 트랙을 더 포함한다. 상기 형성물들은 상기 블랭킷의 측부 모서리에 재봉되거나 또는 달리 부착된 지퍼의 절반의 치구조(teeth)들 등과 같은 이격된 돌출부들일 수 있다. 달리, 상기 형성물들은 상기 블랭킷 보다 훨씬 더 두꺼운 연속하

는 가요성의 비드일 수 있다. 측방 트랙 안내 통로(lateral track guide channel)가 상기 블랭킷 측방 형성물들을 수용하고 그리고 보유하고 그리고 이를 긴장된 상태를 유지하도록 하기에 적절한 임의의 단면을 가질 수 있다. 마찰을 감소시키기 위하여, 상기 안내 통로는 상기 통로 내의 상기 돌출부들 또는 상기 비드들을 보유하도록 하기 위한 구르는 베어링 요소들을 가질 수 있다.

[0104] 상기 영상이 상기 블랭킷 상에서 적절하게 형성되고 그리고 상기 최종 기재에로 전달되도록 하고 그리고 양방향 인쇄에서 전면 및 배면 영상들(front and back images)의 정렬이 달성되도록 하기 위하여, 상기 시스템의 다수의 서로 다른 요소들이 적절하게 동기화되어야 한다. 상기 영상들을 상기 블랭킷 상에 적절하게 위치되도록 하기 위하여, 상기 블랭킷의 위치 및 속도 둘 다 알려져야 하고 그리고 제어되어야 한다. 이러한 목적을 위하여, 상기 블랭킷은 그의 모서리에 또는 그 근처에 상기 블랭킷의 움직임의 방향 내에서 이격된 하나 또는 그 이상의 표지(markings)들로 표지될 수 있다. 하나 또는 그 이상의 센서(107)들이 이들 표지들이 상기 센서를 통과함에 따라 이들 표지들의 타이밍(timing)을 감지한다. 상기 영상들의 상기 전달 블랭킷으로부터 상기 기재에로 적절하게 전달하기 위하여 상기 블랭킷의 속도와 상기 압인 롤러들의 상기 표면의 속도는 동일하여야 한다. 상기 센서(들)(107)로부터의 신호들은 콘트롤러(controller)(109)에로 송출되고 이는 또한 예를 들어 상기 압인 롤러들 중의 어느 하나 또는 둘 다의 축 상의 인코더(encoder)(도시하지 않음)들로부터의 상기 압인 롤러들의 회전 속도 및 각위치의 정보(indication)를 수령한다. 센서(107) 또는 다른 센서(도시하지 않음)는 또한 상기 블랭킷의 솔기가 상기 센서를 통과하는 시간을 결정한다. 상기 블랭킷의 사용가능한 길이의 최대한의 활용을 위하여, 상기 블랭킷 상의 상기 영상들은 가능한 한 상기 솔기에 근접하도록 하여 개시되는 것이 바람직하다.

[0105] 블랭킷 전처리(Blanket Pre-treatment)

[0106] 도 1은 롤러(106) 직전의 상기 블랭킷의 외측 측면 상에 위치된 롤러(190)를 모식적으로 나타내고 있다. 이러한 롤러(190)는 선택적으로 앞서 기술된 바와 같은 컨디셔닝 화학약품을 포함하는 전처리 용액의 박막을 적용하는 데 사용될 수 있다.

[0107] 비록 균일한 막을 적용시키기 위하여 하나의 롤러가 사용될 수 있기는 하나, 상기 전처리 또는 컨디셔닝 물질은 달리 상기 블랭킷의 상기 표면 상으로 분무되고 그리고 선택적으로 예를 들어 에어 나이프로부터의 분사(jet)의 적용에 의하여 보다 균일하게 확산될 수 있다. 선택적인 컨디셔닝 용액을 적용하는 데 사용된 방법과는 별개로, 필요한 경우, 이러한 인쇄-전처리(pre-print treatment)가 수행될 수 있는 위치는 본 출원에서는 컨디셔닝 스테이션(conditioning station)으로 언급될 수 있다. 도 3에 도시한 대안의 인쇄 시스템 또한 컨디셔닝 스테이션을 포함할 수 있다.

[0108] 언급된 바와 같이, 상기 잉크 방울이 상기 전달부재 상에 충격되는 경우, 상기 방울 중의 운동량은 방울이 상대적으로 편평한 용적(volume)으로 확산되도록 한다. 선행기술에 있어서는, 상기 방울의 이러한 편평화는 상기 방울의 표면장력과 상기 전달부재의 상기 표면의 소수성 속성의 조합에 의하여 거의 즉각적으로 반작용된다.

[0109] 일부 경우들에 있어서, 상기 잉크 방울의 형상은 충격에 의해 제공되는 상기 방울의 상기 편평화 및 수평 확장(horizontal extension)의 적어도 일부 그리고 바람직하게는 대부분이 보존되도록 "동결"된다. 충격 이후의 상기 방울 형상의 회복이 매우 신속하기 때문에, 선행기술의 방법들은 응결 및/또는 응집(coagulation) 및/또는 이동에 의한 상변화가 영향을 주지 못한다는 것을 이해하여야 한다.

[0110] 이론에 구속되는 것을 희망함이 없이, 충격 시, 상기 전달부재 상에 위치되는 양전하들이 상기 부재의 상기 표면에 바로 인접하는 상기 잉크방울의 음으로 하전된 고분자 수지 입자들을 끌어당긴다. 상기 방울이 확산됨에 따라, 이러한 효과는 상기 확산 방울과 상기 전달부재 사이의 계면의 충분한 면적을 따라 발생되어 대체로 초의 차수(order of seconds)인 적어도 인쇄 공정의 시간 척도(time scale)에서 상기 방울의 구화를 지연시키거나 또는 방지하도록 한다고 여겨진다.

[0111] 전하의 양이 상기 잉크 중의 소수 이상의 하전된 수지 입자들을 끌어당기기에 너무 작기 때문에, 상기 박리층 상의 상기 화학약품과의 접촉의 결과로서 상기 방울 내의 상기 하전된 수지 입자들의 농도 및 분포가 실질적으로 변화하지는 않는다고 여겨진다. 게다가, 상기 잉크가 수성이기 때문에, 상기 양전하의 영향들은 상기 방울들의 형상을 동결시키는 데 요구되는 특히 매우 짧은 기간(time span) 내에 극히 국소적이다.

[0112] 잉크

[0113] 본 출원에서 기술된 방법에서 그리고 본 출원에서 기술된 시스템과 함께 사용하기에 적절한 현재 청구된 발명의 구체예들에 따른 잉크는, 예를 들면, (i) 물 및 선택적으로 공-용매를 포함하는 용매, (ii) 음으로 하전가능한 고분자 수지(상기 잉크는 상기 고분자가 음으로 하전되는 것을 보장하도록 소량의 pH-상승 물질을 포함할 수 있

음) 및 (iii) 적어도 하나의 착색제를 포함하는 수성 잉크젯 잉크들이다. 바람직하게는 물은 상기 잉크의 적어도 8중량%를 구성하고; 상기 적어도 하나의 착색제는 상기 용매 내에 분산되거나 또는 적어도 부분적으로 용해되고 그리고 상기 잉크의 적어도 1중량%를 구성하고; 상기 고분자 수지는 상기 용매 내에 분산되거나 또는 적어도 부분적으로 용해되고 그리고 상기 잉크의 6 내지 40중량%를 구성하고; 상기 고분자 수지의 평균 분자량은 적어도 8,000이고 그리고 일부 경우들에 있어서는 70,000 이하이고; 그리고 분사 이전에 상기 잉크는 (i) 20 내지 60℃의 범위 이내의 적어도 하나의 온도에서 2 내지 25cP의 점도 및 (ii) 20 내지 60℃의 범위 이내의 적어도 하나의 온도에서 50mN/m 이하의 표면장력 중의 적어도 하나를 갖는다. 상기 착색제는 안료, 바람직하게는 예를 들어 120㎚ 이하의 평균 입자크기(D_{50})을 갖는 나노안료를 포함할 수 있다.

[0114] 바람직하게는, (1) 상기 잉크가 실질적으로 건조된 경우에 (a) 90℃ 내지 195℃의 범위 이내의 적어도 하나의 온도에서, 상기 건조된 잉크가 1,000,000($1*10^6$)cP 내지 300,000,000($3*10^8$)cP의 범위 이내의 제1 동점도를 갖고, 그리고 (b) 50℃ 내지 85℃의 범위 이내의 적어도 하나의 온도에서, 상기 건조된 잉크가 적어도 80,000,000($8*10^7$)cP의 제2 동점도를 갖고, 여기에서 상기 제2 동점도가 상기 제1 동점도를 초과하도록 하거나; 또는 (2) 상기 착색제에 대한 상기 수지의 중량비가 적어도 1 : 1인 것 중의 어느 하나이다.

[0115] 상기 잉크에 대하여, "실질적으로 건조된(substantially dried)" 또는 "실질적으로 건조한(substantially dry)"은 잉크의 한 층이 100℃에서 12시간 동안 오븐 내에서 건조된 이후 1㎜의 초기 두께의 상기 잉크의 한 층이 갖는 것에 비해 더 많은 용매 및 다른 휘발성 성분을 갖지 않는 잉크를 의미한다.

[0116] 언급된 바와 같이, 아크릴-기반 고분자 등과 같은 상기 고분자 수지는 염기성 pH에서 음으로 하전될 수 있다. 따라서, 일부 구체예들에 있어서, 상기 고분자 수지는 pH 8 또는 그 이상에서 음전하를 가지며; 일부 구체예들에 있어서, 상기 고분자 수지는 pH 9 또는 그 이상에서 음전하를 갖는다. 게다가, 물 안에서의 상기 고분자 수지의 용해도 또는 분산성(dispersability)은 pH에 의해 영향을 받을 수 있다. 따라서 일부 구체예들에 있어서, 상기 제형은 pH-상승 화합물을 포함한다. 이러한 것들의 예들로는 디에틸아민, 모노에탄올아민 및 2-아미노-2-메틸프로판올들이 있다. 이러한 pH-상승 화합물들은, 상기 잉크 중에 포함되는 경우, 대체로 소량으로, 예를 들면, 상기 제형의 약 1중량% 그리고 대개는 상기 제형의 약 2중량% 이하로 포함된다.

[0117] 유리 카르복실산기들을 갖는 아크릴-기반 고분자들이 그들의 전하밀도 또는 등가로 산가(acid number) 즉, 건조한 고분자 1g을 중화시키는 데 요구되는 수산화칼륨(KOH)의 ㎎수의 개념들로 특정될 수 있다는 것 또한 이해될 수 있을 것이다. 따라서, 일부 구체예들에 있어서, 상기 고분자 수지는 70 내지 144의 범위 이내의 산가를 갖는다.

[0118] 언급된 바와 같이, 상기 잉크 제형은 적어도 하나의 착색제를 포함한다. 본 출원에서 후속하는 상세한 설명에서 그리고 특허청구범위부에서 사용된 바와 같이, 용어 "착색제"는 인쇄의 기술분야에서의 착색제로 고려되거나 또는 고려될 수 있는 물질을 의미한다. 실질적으로 건조한 경우의 상기 잉크 제형 내의 상기 적어도 하나의 착색제의 농도는 적어도 2중량%, 적어도 3중량%, 적어도 4중량%, 적어도 6중량%, 적어도 8중량%, 적어도 10중량%, 적어도 15중량%, 적어도 20중량% 또는 적어도 22중량%가 될 수 있다. 전형적으로, 상기 잉크막 내의 상기 적어도 하나의 착색제의 농도는 최대 40%, 최대 35%, 최대 30% 또는 최대 25%이다. 보다 전형적으로는, 실질적으로 건조한 경우의 상기 잉크 제형은 2 내지 30%, 3 내지 25% 또는 4 내지 25%의 적어도 하나의 착색제를 포함할 수 있다. 상기 착색제는 적어도 하나의 안료를 포함할 수 있다. 달리 또는 부가적으로, 상기 착색제는 적어도 하나의 염료를 포함할 수 있다.

[0119] 본 출원에서 후속하는 상세한 설명에서 그리고 특허청구범위부에서 사용된 바와 같이, 용어 "안료"는 미세하게 분할된 고체 착색제를 의미한다. 상기 안료는 유기 및/또는 무기의 조성을 가질 수 있다. 전형적으로, 안료들은 이들이 포함되는 비히클(vehicle) 또는 매질에 불용이고, 그리고 필수적으로 물리적으로 그리고 화학적으로 영향을 받지 않는다. 안료들은 착색되거나, 형광이거나 또는 진주광택(pearlescent) 일 수 있다. 안료들은 광의 선택적 흡수, 간섭 및/또는 산란에 의하여 외양이 변경될 수 있다. 이들은 대개는 여러 계들 내에 분산에 의하여 포함되고 그리고 색소화 공정(pigmentation process)에 걸쳐 그들의 결정 또는 입자 속성을 보유할 수 있다.

[0120] 본 출원에서 후속하는 상세한 설명에서 그리고 특허청구범위부에서 사용된 바와 같이, 용어 "염료"는 적용 공정(application process) 동안에 가용성이거나 또는 용액으로 되고 그리고 광의 선택적 흡수에 의하여 색을 부여하는 적어도 하나의 착색된 물질을 의미한다.

[0121] 본 출원에서 후속하는 상세한 설명에서 그리고 특허청구범위부에서 사용된 바와 같이, 안료들의 입자 크기에 대한 용어 "평균 입자 크기" 또는 "D_{50}"은 표준 관행을 사용하여 레이저 회절 입자 크기 분석기(laser diffraction particle size analyzer)(예를 들면, 영국 맬번 인스트루먼츠사(Malvern Instruments)의 마스터사이저™ 2000(Mastersizer™ 2000)로 결정된 바와 같은 중량으로의 평균 입자 크기를 의미한다.

[0122] 비록 상기 안료의 상기 평균 입자 크기(D_{50})이 120㎚ 이하 등과 같이, 예를 들면, 70 내지 80㎚의 크기로, 10㎚ 내지 300㎚인 경우에서 가장 우수한 결과들이 나온다는 것이 발견되었음에도 불구하고, 다양한 안료들이 본 발명의 구체예들에 따른 상기 잉크들에서 사용하기에 적절하다. 따라서, 상기 안료들은 나노안료들일 수 있으며; 상기 나노안료들의 입자 크기는 안료의 형태에 그리고 상기 안료들의 제조에서 사용된 크기 분쇄방법(size reduction method)에 의존적일 수 있다. 예를 들면, 선홍색(magenta) 및 황색 안료들에 대한 상기 입자 크기는 10㎚ 내지 100㎚이 될 수 있는 반면에, 청색 또는 녹색 안료들은 75㎚ 내지 200㎚의 범위 이내가 될 수 있다. 대체로, 상기 안료 입자들의 D_{50}은 10㎚ 내지 270㎚의 범위 이내가 될 수 있다. 서로 다른 색상들을 주기 위하여 활용되는 여러 입자 크기들의 안료들이 동일한 인쇄물에 대하여 사용될 수 있다. 이러한 입자 크기들을 갖는 일부 안료들은 상용적으로 획득가능하고 그리고 본 발명의 구체예들에서 공급된 그대로 사용될 수 있으며; 다른 경우들에 있어서, 상기 안료들은 적절한 크기로 분쇄될 수 있다. 대체로, 상기 안료들은 상기 고분자 수지 내로 먼저 분산되어 착색된 수지 입자들을 수득하고(예를 들면, 혼련(kneading)에 의하여) 계속해서 상기 용매와 혼합되지 않고, 상기 고분자 수지와 함께 상기 용매 내에 분산된다(또는 적어도 부분적으로는 용해된다)는 것은 이해될 수 있을 것이다.

[0123] 일부 응용예들에 있어서, 특히, 상기 인쇄 기재 상으로 적층된 초박의 잉크막(ultra-thin ink film)을 갖는 것이 바람직한 경우, 상기 착색제에 대한 상기 고분자 수지의 중량비는 최대 7 : 1, 최대 5 : 1, 최대 3 : 1, 최대 2.5 : 1, 최대 2 : 1 또는 최대 1.7 : 1이 될 수 있다.

[0124] 물과 혼화될 수 있는 적절한 공-용매들의 예들로는 에틸렌글리콜, 디에틸렌글리콜, 프로필렌글리콜, 글리세롤 및 N-메틸피롤리돈들이 있다. 비록 일부 구체예들에 있어서, 상기 잉크 제형이 실질적으로 수용성 고분자들이 부재이기는 하나, 다른 예는 폴리에틸렌글리콜 400(PEG 400)이다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 잉크 제형은 실질적으로 당류가 부재이다. 상기 공-용매는 공-용매들의 혼합물로서 존재할 수 있다.

[0125] 일부 구체예들에 있어서, 상기 고분자 수지, 착색제, 물 및 공-용매에 더해 소량, 예를 들면, 상기 잉크의 0.5 내지 1.5중량%의 계면활성제를 포함하는 것이 바람직할 수 있다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 계면활성제는 비-이온성 계면활성제이다.

[0126] 일부 구체예들에 있어서, 상기 잉크 제형은 왁스가 부재이거나 또는 실질적으로 부재이다. 전형적으로, 상기 잉크 제형은 30중량% 이하의 왁스, 20중량% 이하의 왁스, 15중량% 이하의 왁스, 10중량% 이하의 왁스, 7중량% 이하의 왁스, 5중량% 이하의 왁스, 3중량% 이하의 왁스, 2중량% 이하의 왁스 또는 1중량% 이하의 왁스를 포함한다. 다른 구체예들에 있어서, 왁스는 상기 인쇄된 잉크에 보다 큰 내마모성(abrasion resistance)을 부여하기 위하여 상기 잉크 제형 중에 포함된다. 이러한 왁스들은 천연이거나 또는, 예를 들면, 지방산(fatty acids) 및 지방알코올(fatty alcohols)의 에스테르 또는 장쇄 알칸(long-chain alkanes: 파라핀 왁스(paraffin waxes)) 또는 이들의 혼합물에서 유래하는 합성일 수 있다. 이러한 경우들에 있어서, 상기 제형은, 예를 들면, 0.1 내지 10중량%의 왁스, 예를 들면, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7. 0.8, 0.9, 1.0, 1.5, 2, 2.5, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 또는 10중량%까지의 왁스를 포함할 수 있다. 상기 왁스는, 예를 들면, 10미크론 또는 그 보다 작은 평균 크기, 바람직하게는 1미크론 또는 그 보다 작은 평균 크기를 갖는 작은 왁스 입자들의 수성 분산액으로서 상기 제형 내로 포함될 수 있다.

[0127] 일부 구체예들에 있어서, 상기 잉크 제형은 광유 및 식물유(예를 들면, 아마인유 및 대두유) 등과 같은 오일들이 부재이거나 또는 실질적으로 부재이다. 전형적으로, 상기 잉크 제형은 최대 20중량%, 최대 12중량%, 최대 8중량%, 최대 5중량%, 최대 3중량%, 최대 1중량%, 최대 0.5중량% 또는 최대 0.1중량%의 하나 또는 그 이상의 오일들, 가교화된 지방산들 또는 공기 건조에 의해 생성된 지방산 유도체들을 포함한다. 일부 구체예들에 있어서, 상기 제형은 실질적으로 가소제가 부재이다.

[0128] 일부 구체예들에 있어서, 상기 잉크 제형은 전달부재 상에서 또는 기재 상에서 잉크를 응결시키거나 또는 침강시키는 데 사용되는 염들(예를 들면, 염화칼슘)을 포함하여 하나 또는 그 이상의 염들이 부재이거나 또는 실질적으로 부재이다. 전형적으로, 상기 잉크 제형은 최대 8중량%, 최대 5중량%, 최대 3중량%, 최대 1중량%, 최대 0.5 중량%, 최대 0.1중량% 또는 실질적으로 0중량%의 하나 또는 그 이상의 염들을 포함한다. 이러한 염들은 본

출원에서는 "침강제(precipitants)"로 언급될 수 있고, 그리고 하나의 제형이 염을 포함하지 않거나 또는 특정의 중량 백분율 이하의 양으로 염을 포함하는 것으로 언급되는 경우, 이는 이는 알코올아민(alcohol amines) 등과 같은 pH 조정제(pH modifiers)와 상기 고분자 수지의 고분자(들) 간에 형성될 수 있거나 또는 만일 상기 고분자 수지가 염의 형태로 제공되는 경우, 상기 고분자 수지 자체 내에 존재할 수 있는 염들을 의미하지는 않는다는 것은 이해될 수 있을 것이다. 앞서 논의한 바와 같이, 현재 상기 고분자 수지 내에의 음전하들의 존재가 상기 인쇄 방법에 이로운 것으로 여겨진다.

[0129] 일부 구체예들에 있어서, 상기 잉크 제형은 무기 입자들, 예를 들면, 실리카 입자들, 티타니아 입자들 또는 알루미나 입자들이 부재이거나 또는 실질적으로 부재이며, 2중량% 이하, 1중량% 이하, 0.1중량% 이하를 포함하거나 또는 실질적으로 무기 입자들이 부재이다. "실리카 입자(silica particulates)"들에 대하여는 이는 흄드 실리카(fumed silica), 실리카 칩(silica chips), 실리카 콜로이드(silica colloids) 등을 의미한다. 이러한 실리카 입자들의 특정의 예들에는 루독스 에이엠-30(Ludox AM-30), 루독스 씨엘, 루독스 에이취에스-30이라는 명칭들로 듀폰사(DuPont Company)로부터 획득가능한 것들; 및 넥스실 12(NexSil 12), 넥스실 20, 넥스실 8, 넥스실 20, 넥스실 85라는 명칭들로 나이아콜 나노테크놀로지스사(Nyacol Nanotechnologies Company)로부터 획득가능한 것들이 포함된다. 본 출원의 상기 문맥에 있어서, 용어 "실리카 입자(silica particulates)"들은 착색제를 포함하는 것은 아니다.

[0130] 잉크 영상 가열(Ink Image Heating)

[0131] 상기 지지 플레이트(130) 내로 삽입되거나 또는 중간 건조 시스템(224) 및 건조 스테이션(214)으로서 상기 블랭킷 상에 위치되는 히터(heaters)들은 상기 블랭킷을 상기 잉크 담체의 신속한 증발에 적절하고 그리고 상기 블랭킷의 조성과 호환되는 온도까지 가열하는 데 사용된다. 비록 이 온도가 상기 잉크들의 및/또는 요구되는 경우에 상기 컨디셔닝 용액의 조성 등과 같은 여러 인자들에 따라 70℃ 내지 180℃의 범위 이내에서 변할 수 있음에도 불구하고, 예를 들어 상기 박리층 내에 실란올-변성 또는 말단화 폴리디알킬실록산실리콘을 포함하는 블랭킷들에 대해서는 가열은 전형적으로는 150℃의 차수일 수 있다. 아미노실리콘을 포함하는 블랭킷들은 대체로 70℃ 내지 130℃의 온도까지 가열될 수 있다. 상기 전달부재의 하부 가열을 사용하는 경우, 상기 블랭킷이 상대적으로 높은 열용량 및 낮은 열전도도를 갖도록 하여 상기 블랭킷이 선택적인 전처리 또는 컨디셔닝 스테이션, 영상형성 스테이션 및 압인 스테이션(들) 사이에서 가변됨에 따라 상기 블랭킷의 본체(body)의 온도가 유의미하게 변화하지 않을 수 있도록 하는 것이 바람직하다. 상기 전달부재의 상부 가열을 사용하는 경우, 상기 블랭킷이 바람직하게는 열적으로 절연하는 층을 포함하여 적용된 열의 지나친 소실을 방지하도록 할 수 있다. 특정의 인쇄 시스템의 구조와는 무관하게, 전달 표면(transfer surface)에 의해 이송되는 상기 잉크 영상에 서로 다른 속도로 열을 적용하기 위해서는, 별도의 외부 히터들 또는 에너지 공급원들(도시하지 않음)이 사용되어 에너지를 국부적으로, 예를 들면, 상기 압인 스테이션들에 도달하기 이전에 상기 잉크 잔사에 끈적임을 부여하도록(도 3에서의 231 참조), 상기 영상형성 스테이션 이전에 필요한 경우에 상기 컨디셔닝제를 건조시키기 위하여 그리고 상기 인쇄 스테이션에서 잉크가 상기 블랭킷의 표면에 충격한 직후 가능한 한 빨리 상기 잉크 방울들로부터의 상기 담체의 증발을 개시시키도록 공급할 수 있다.

[0132] 상기 외부 히터들은, 예를 들면, 뜨거운 가스 또는 공기 송풍기(hot gas or air blowers)(306)(도 1에서 모식적으로 나타낸 바와 같이) 또는, 예를 들면, 상기 블랭킷의 상기 표면 상으로 175℃, 190℃, 200℃, 210℃ 또는 심지어 220℃를 초과하는 온도들을 획득할 수 있는 적외선 방사를 집중시키는 방열 히터(radiant heaters)들이 될 수 있다.

[0133] 뒤에 잔류하는 상기 잔사 막은 1500㎚ 이하, 1200㎚ 이하, 1000㎚ 이하, 800㎚ 이하, 600㎚ 이하, 500㎚ 이하, 400㎚ 이하 또는 300㎚ 이하의 평균 두께를 가질 수 있다.

[0134] 상기 설명한 바와 같이, 온도 제어는 고품질의 인쇄된 영상이 달성되어야 하는 경우, 상기 인쇄 시스템에 대하여 최고로 중요하다. 이는 도 3의 구체예에서 상당히 단순화되며, 여기에서 상기 벨트의 열용량은 도 1 및 도 2들의 구체예들에서의 상기 블랭킷(102)의 열용량 보다 훨씬 더 낮다.

[0135] 또한 아래로부터 가열되는 상기 블랭킷의 관점에서 상기 블랭킷의 열용량에 영향을 주는 별도의 층들을 포함하도록 하기 위하여 두꺼운 블랭킷(102)을 사용하는 구체예에 관하여 앞서 제안되었다. 도 3의 구체예에서의 상기 블랭킷(219)로부터의 상기 벨트(210)의 분리는 건조부(drying section) 내에서 훨씬 적은 에너지를 사용하여 건조되어야 하고 그리고 가열되어야 하는 상기 잉크 방울들의 온도를 상기 수지의 연화점까지 허용한다. 게다가, 상기 벨트가 상기 영상형성 스테이션에로 되돌아오기 전에 상기 벨트가 냉각될 수 있으며, 이는 상기 잉크 젯 노즐들에 매우 근접하게 구동되는 뜨거운 표면 상에 잉크 방울들을 분무하는 것을 시도하는 것에 의하여 야

기되는 문제점들을 감소시키거나 또는 회피할 수 있다. 달리 그리고 부가적으로, 상기 인쇄 시스템에 냉각 스테이션이 부가되어 상기 벨트가 상기 영상형성 스테이션에 진입하기 이전에 상기 벨트의 온도를 소정의 값까지 감소되도록 할 수 있다. 물 또는 세정/처리 용액이 될 수 있는 냉각제 내에 그의 하부 절반이 잠기는 롤러 상으로 상기 벨트(210)를 통과시키거나, 냉각제를 상기 벨트 상으로 분무하거나 또는 상기 벨트(210)를 냉각제 분수(coolant fountain) 상으로 통과시키는 것에 의하여 냉각이 유효하게 될 수 있다.

[0136] 본 출원에서 기술되는 바와 같은 인쇄 시스템들은 현존하는 평판 인쇄 방법에 대한 변경에 의해 생산될 수 있다. 비록 하드웨어(hardware)의 대부분이 이미 존재함에도 불구하고, 현존하는 설비에의 적응 능력은 통용 기술들로부터 전환시키는 데 요구되는 투자를 상당히 감소시킨다. 특히, 도 1의 구체예의 경우에 있어서, 타워(tower)의 변경은 상기 플레이트 실린더의 한 셋트의 인쇄 막대들로의 대체 및 상기 블랭킷 실린더의 소수성 외측 표면을 갖거나 또는 적절한 블랭킷을 운송하는 영상전달드럼으로의 대체를 포함할 수 있다. 도 3의 구체예의 경우에 있어서, 상기 플레이트 실린더는 한 셋트의 인쇄 막대들 및 현존하는 플레이트와 블랭킷 실린더들 사이를 통과하는 벨트로 대체될 수 있다. 기재취급 시스템(substrate handling system)은 설사 있다손 치더라도 거의 변경을 요구하지 않을 수 있다. 컬러 인쇄 방법은 대개는 다수의 타워들로 이루어지고 그리고 상기 타워들의 전부 또는 단지 일부들을 디지털 인쇄 타워들로 전환시키는 것이 가능하다. 서로 다른 잇점들을 제공하는 여러 구성들이 가능하다. 예를 들면, 퍼펙팅 실린더(perfecting cylinder)가 이들 사이에 위치되는 경우, 2개의 연속하는 타워들 각각을 다색 디지털 프린터(multicolor digital printer)로 구성하여 양방향 인쇄를 허용하는 것을 가능하게 할 수 있다. 달리, 동일한 색상의 다중의 인쇄 막대들이 하나의 타워 상에 제공되어 전체 인쇄의 속도가 증가되는 것을 허용할 수 있다.

[0137] 하기의 실시예들은 본 발명의 구체예들에 따른 잉크젯 잉크 제형들 및 일부 경우들에 있어서 상기 기술된 바와 같은 인쇄 방법에서의 이들의 성능을 설명한다.

[0138] 본 발명의 구체예들에 따른 잉크들을 제조하기 위한 일반 절차는 다음과 같다: 먼저, 증류수, 적어도 일부의 상기 고분자 수지 또는 사용되는 경우 분산제 및 착색제를 혼합하는 것에 의하여 안료 농축물을 준비하고, 그리고 적절한 입자 크기에 도달될 때까지 분쇄하고; pH-상승 화합물이 사용되는 경우, 이 단계에서 포함될 수 있다. 그 후, 별도의 고분자 수지를 포함하여 나머지 성분들을 그 안에서 혼합하고 그리고 계속해서 상기 잉크를 여과시켰다.

[0139] 실시예 1

[0140] 하기 성분들을 포함하는 잉크젯 잉크 제형이 제조되었다:

[0141]

성분	기능	중량%
젯트 마젠타 디엠큐(Jet Magenta DMQ)(바스프사)	안료	2
존크릴 에이취피디 296(바스프사)	고분자 수지(아크릴 스티렌 공중합체 용액, 평균분자량 약 11,500)	10.6**(고형분 수지 함량)
글리세롤(알드리치사(Aldrich))	수-혼화성 공-용매	20
비와이케이 345(BYK 345)(비와이케이사(BYK))	계면활성제(실리콘)	0.5
물	-	나머지 100%까지
** 상기 고분자 수지는 35.5중량% 수용액으로 제공되었고; 최종 제형의 30중량%가 이 용액으로 구성되고, 즉 최종 잉크 제형 내의 10.6중량%가 상기 고분자 수지 자체로 구성되었다.		

[0142] 이 잉크 제형을 제조하기 위하여, 안료(10%), 물(70%) 및 수지 - 본 경우에 있어서는 존크릴 에이취피디 296 - (20%)를 포함하는 안료 농축물을 이들을 혼합하고 그리고 입자 크기(D_{50})가 약 70㎚에 도달될 때까지 이들을 분쇄하는 것에 의하여 만들었다. 계속해서 잔여의 물질들을 상기 안료 농축물에 첨가하고 그리고 혼합하였다. 혼합 후, 상기 잉크를 0.5미크론 필터를 통하여 여과시켰다. 25℃에서, 그에 따라 수득된 상기 잉크의 점도는 약 9cP이었고, 그리고 표면장력은 대략 25mN/m이었다.

[0143] 실시예 2a 및 2b

[0144] 하기 성분들을 포함하는 잉크젯 잉크 제형이 제조되었다:

성분	기능	중량%
피브이 패스트 블루 비지(PV Fast Blue BG)(클라리언트사)	안료	2.3
네오크릴 비티-9(40% 수분산액)(디에스엠레진사)	고분자 수지(아크릴 고분자, 평균분자량 약 68,000)	16.5(6.6 고형분 수지)**
글리세롤(알드리치사)	수-혼화성 공-용매	3.3
캡스톤 에프에스-65(Capstone FS-65)(듀폰사(DuPont))	비-이온성 불소계면활성제(Non-ionic fluorosurfactant)	0.1
물	-	나머지 100%까지
존크릴 에이취피디 296(35.5% 수용액)(바스프사)	분산제	9(3.2 고형분 수지)**
디에틸렌글리콜(알드리치사)	수-혼화성 공-용매	20
디에틸아민(알드리치사)	pH 상승제	1
** 상기 비티-9 수지는 40중량% 수분산액으로 제공되었고, 상기 에이취피디 296은 35.5중량% 수용액으로 제공되었다. 각각 16.5% 및 9%의 최종 제형이 이들 두 성분들로 이루어졌고, 즉 최종 잉크 제형의 6.6중량%가 비티-9 자체로 이루어졌고 그리고 3.2중량%가 에이취피디 296 자체로 이루어졌다.		

[0145]

[0146] 하기 성분들을 포함하는 다른 잉크젯 잉크 제형이 제조되었다:

성분	기능	중량%
피브이 패스트 블루 비지(클라리언트사)	안료	2.3
네오크릴 비티-9(40% 수분산액)(디에스엠레진사)	고분자 수지(아크릴 고분자, 평균분자량 약 68,000)	17.25(6.9 고형분 수지)**
글리세롤(알드리치사)	수-혼화성 공-용매	3.3
캡스톤 에프에스-65(듀폰사)	비-이온성 불소계면활성제	0.1
물	-	나머지 100%까지
존크릴 에이취피디 296(35.5% 수용액)(바스프사)	분산제	9(3.2 고형분 수지)**
디에틸렌글리콜(알드리치사)	수-혼화성 공-용매	20
디에틸아민(알드리치사)	pH 상승제	1
** 상기 비티-9 수지는 40중량% 수 분산액으로 제공되었고, 상기 에이취피디 296은 35.5중량% 수용액으로 제공되었다. 각각 17.25% 및 9%의 최종 제형이 이들 두 성분들로 이루어졌고, 즉 최종 잉크 제형의 6.9중량%가 비티-9 자체로 이루어졌고 그리고 3.2중량%가 에이취피디 296 자체로 이루어졌다.		

[0147]

[0148] 이들 제형들을 제조하기 위하여, 실시예 1에서 기술된 바와 같이 안료(14%), 물(79%) 및 존크릴 에이취피디 296(7%)를 포함하는 안료 농축물을 이들 성분들을 혼합하고 그리고 입자 크기(D_{50})가 70㎚에 도달될 때까지 이들을 분쇄하는 것에 의하여 만들었다. 계속해서 잔여의 물질들을 상기 안료 농축물에 첨가하고 그리고 혼합하였다. 혼합 후, 상기 잉크를 0.5미크론 필터를 통하여 여과시켰다. 25℃에서, 그에 따라 수득된 상기 잉크의 점도는 약 13cP이었고, 그리고 표면장력은 대략 27mN/m이었고, 그리고 pH는 9 내지 10이었다.

[0149] 실시예 3a 및 3b

[0150] 하기 성분들을 포함하는 잉크젯 잉크 제형이 제조되었다:

성분	기능	중량%
젯트 마젠타 디엠큐(바스프사)	안료	2.3
네오크릴 비티-26(40% 수분산액)(디에스엠레진사)	고분자 수지(아크릴 고분자, 평균분자량 약 25,000)	17.25(6.9 고형분 수지)**
모노에탄올아민	pH 상승제	1.5
프로필렌글리콜	수-혼화성 공-용매	20
N-메틸피롤리돈	수-혼화성 공-용매	10
비와이케이 349(비와이케이사)	계면활성제(실리콘)	0.5
물	-	나머지 100% 까지
** 상기 고분자 수지는 40중량% 수용액으로 제공되었고; 최종 잉크 제형은 17.25중량%의 이 분산액으로 구성되었고, 즉 최종 잉크 제형 내의 6.9중량%가 상기 고분자 수지 자체로 구성되었다.		

[0151]

[0152] 하기 성분들을 포함하는 잉크젯 잉크 제형이 제조되었다:

성분	기능	중량%
젯트 마젠타 디엠큐(바스프사)	안료	2.3
네오크릴 비티-26(40% 수분산액)(디에스엠레진사)	고분자 수지(아크릴 고분자, 평균분자량 약 25,000)	17.5(7 고형분 수지)**
모노에탄올아민	pH 상승제	1.5
프로필렌글리콜	수-혼화성 공-용매	20
N-메틸피롤리돈	수-혼화성 공-용매	10
비와이케이 349(비와이케이사)	계면활성제(실리콘)	0.5
물	-	나머지 100% 까지
** 상기 고분자 수지는 40중량% 수용액으로 제공되었고; 최종 잉크 제형은 17.5 중량%의 이 분산액으로 구성되었고, 즉 최종 잉크 제형 내의 7중량%가 상기 고분자 수지 자체로 구성되었다.		

[0153]

[0154] 이들 잉크 제형들을 제조하기 위하여, 먼저 안료(10%), 물(69%), 네오크릴 비티-26(20%) 및 모노에탄올아민(1%)를 혼합하여 안료 농축물을 만들고, 실시예 1에서 기술된 바와 같이 입자 크기(D_{50})가 70㎚에 도달될 때까지 분쇄하였다. 계속해서 나머지 물질들을 상기 안료 농축물에 첨가하고 그리고 혼합하였다. 혼합 후, 상기 잉크를 0.5미크론 필터를 통하여 여과시켰다. 25℃에서, 그에 따라 수득된 상기 잉크의 점도는 약 8cP이었고, 그리고 표면장력은 대략 24mN/m이었고, 그리고 pH는 9 내지 10이었다.

[0155] 실시예 4

[0156] 하기 성분들을 포함하는 잉크젯 잉크 제형이 제조되었다:

성분	기능	중량%
젯트 마젠타 디엠큐(바스프사)	안료	2.2
존크릴 683 수산화칼륨으로 중화된 것(바스프사)	분산제(스티렌아크릴 공중합체, 분자량 약 8000)	0.6
네오크릴 비티-9(40% 수분산액)(디에스엠레진사)	고분자 수지(아크릴 고분자, 평균분자량 약 68,000)	25(10 고형분 수지)**
에틸렌글리콜	수-혼화성 공-용매	25
프로필렌글리콜	수-혼화성 공-용매	10
폴리에틸렌글리콜 400	수-혼화성 공-용매	2
글리세롤	수-혼화성 공-용매	3
비와이케이 349(비와이케이사)	계면활성제(실리콘)	0.5
물	-	나머지 100% 까지
** 상기 고분자 수지는 40중량% 수분산액으로 제공되었고; 최종 잉크 제형은 25 중량%의 이 분산액으로 구성되었고, 즉 최종 잉크 제형의 10중량%가 고분자 수지 자체로 구성되었다.		

[0157]

[0158] 상기 안료(12.3%), 물(84.4%) 및 수산화칼륨으로 완전히 중화시킨 존크릴 683(3.3%)를 혼합하고 그리고 실시예 1에서 기술된 바와 같이 입자 크기(D_{50})가 70㎚에 도달될 때까지 분쇄하는 것에 의하여 안료 농축물을 형성시켰다. 계속해서 나머지 물질들을 상기 안료 농축물에 첨가하고 그리고 혼합하였다. 혼합 후, 상기 잉크를 0.5미크론 필터를 통하여 여과시켰다. 25℃에서, 그에 따라 수득된 상기 잉크의 점도는 약 7cP이었고, 그리고 표면

장력은 대략 24mN/m이었고, 그리고 pH는 7 내지 8이었다.

[0159] 실시예 5

[0160] 하기 성분들을 포함하는 잉크젯 잉크 제형이 제조되었다:

[0161]

성분	기능	중량%
젯트 마젠타 디엠큐(바스프사)	안료	2.2
존크릴 683 수산화칼륨으로 중화된 것(바스프사)	분산제(스티렌아크릴 공중합체, 분자량 약 8000)	0.6
네오크릴 비티-9(40% 수분산액)(디에스엠레진사)	고분자 수지(아크릴 고분자, 평균분자량 약 68,000)	25(10 고형분 수지)**
에틸렌글리콜	수-혼화성 공-용매	25
프로필렌글리콜	수-혼화성 공-용매	10
폴리에틸렌글리콜 400	수-혼화성 공-용매	2
글리세롤	수-혼화성 공-용매	3
비와이케이 349(비와이케이사)	계면활성제(실리콘)	0.5
물	-	나머지 100%까지
** 상기 고분자 수지는 40중량% 수분산액으로 제공되었고; 최종 잉크 제형은 25중량%의 이 분산액으로 구성되었고, 즉 최종 잉크 제형의 10중량%가 고분자 수지 자체로 구성되었다.		

[0162] 상기 안료(14.6%), 물(81.5%) 및 수산화칼륨으로 완전히 중화시킨 존크릴 671(3.9%)를 혼합하고 그리고 실시예 1에서 기술된 바와 같이 입자 크기(D_{50})가 70㎚에 도달될 때까지 분쇄하는 것에 의하여 안료 농축물을 형성시켰다. 계속해서 나머지 물질들을 상기 안료 농축물에 첨가하고 그리고 혼합하였다. 혼합 후, 상기 잉크를 0.5미크론 필터를 통하여 여과시켰다. 25℃에서, 그에 따라 수득된 상기 잉크의 점도는 약 10cP이었고, 그리고 표면장력은 대략 26mN/m이었고, 그리고 pH는 9 내지 10이었다.

[0163] 실시예 6

[0164] 앞서의 실시예들에서 기술된 것들과 유사한 방법으로, 하기 성분들을 포함하는 잉크젯 잉크 제형이 제조되었다:

[0165]

성분	기능	중량%
호스타젯 블랙 오-피티(Hostajet Black O-PT)(클라리언트사)	안료	2.4
네오크릴 비티-26(40% 수분산액)(디에스엠레진사)	고분자 수지(아크릴 고분자, 평균분자량 약 25,000)	7.2**
모노에탄올아민	pH 상승제	1.5
프로필렌글리콜	수-혼화성 공-용매	20
N-메틸피롤리돈	수-혼화성 공-용매	10
비와이케이 349(비와이케이사)	계면활성제(실리콘)	0.5
물	-	나머지 100%까지
** 상기 고분자 수지는 40중량% 수분산액으로 제공되었고; 이 분산액은 상기 최종 제품의 18%를 구성하여 상기 최종 잉크 제형 내의 7.2중량%가 물을 제외한 상기 고분자 수지 자체의 농축물을 의미한다.		

[0166] 상기 제공된 제형은 대략 9.6%의 잉크 고형분을 포함하고, 그의 25%(총 제형의 2.4%)가 안료이고, 그리고 약 75%(40%*18% = 총 제형의 7.2%)가 중량부로 수지이다.

[0167] 실시예 7

[0168] 앞서의 실시예들에서 기술된 것들과 유사한 방법으로, 하기 성분들을 포함하는 잉크젯 잉크 제형이 제조되었다:

[0169]

성분	기능	중량%
듀아신 레드 3B-에스에프 액상(Duasyn Red 3B-SF liquid)(클라리언트사)	안료	4
존크릴 에이취피디 296(35.5% 수용액)(바스프사)	고분자 수지(아크릴스티렌 공중합체 용액, 평균분자량 약 11,500)	20(7.1 고형분 수지)**
디에틸렌글리콜	수-혼화성 공-용매	20
N-메틸피롤리돈	수-혼화성 공-용매	10
비와이케이 333(비와이케이사)	계면활성제(실리콘)	0.5
물	-	나머지 100% 까지
** 상기 고분자 수지는 35.5중량% 수용액으로 제공되었고; 이 용액은 상기 최종 제품의 20%를 구성하여 상기 최종 잉크 제형 내의 7.1중량%가 상기 고분자 수지 자체의 농축물을 의미한다.		

[0170] 실시예 8

[0171] 하기 성분들을 포함하는 잉크젯 잉크 제형이 제조되었다:

[0172]

성분	기능	중량%
카본블랙 모글 엘(카보트사)	안료	1.3
존크릴 에이취피디 296 35.5% 수용액(바스프사)	고분자 수지(아크릴스티렌 공중합체 용액, 평균분자량 약 11,500)	12.5**
디에탄올아민	pH 상승제	1
글리세롤	수-혼화성 공-용매	15
존크릴 에프에스오-100(듀폰사)	불소계면활성제	0.2
물	-	나머지 100% 까지
** 상기 고분자 수지는 35.5중량% 수용액으로 제공되었고; 최종 잉크 제형 내의 12.5중량%는 상기 고분자 수지 자체의 농축물을 의미한다.		

[0173] 상기 안료(14%), 존크릴 에이취피디 296(7중량% 고형분) 및 물(79%, 3차 증류수)를 혼합하고 그리고 입자 크기(D_{50})가 70㎚에 도달될 때까지 분쇄하는 것에 의하여 안료 농축물을 형성시켰다. 계속해서 나머지 물질들을 상기 안료 농축물에 첨가하고 그리고 혼합하였다. 혼합 후, 상기 잉크를 0.5미크론 필터를 통하여 여과시켰다. 25℃에서, 그에 따라 수득된 상기 잉크의 점도는 약 9cP이었고, 그리고 표면장력은 대략 24mN/m이었다.

[0174] 실시예 9

[0175] 하기 성분들을 포함하는 잉크젯 잉크 제형이 제조되었다:

[0176]

성분	기능	중량%
카본블랙 모글 엘(카보트사)	안료	2.2
디스퍼빅-198(Disperbik-198)(비와이케이케미사(BYK-Chemie GmbH))	분산제	1.4
존크릴 142이(40% 수분산액)(디에스엠레진사)	고분자 수지(아크릴 고분자, 평균분자량 40,000)	15(6 고형수지)**
프로필렌글리콜	수-혼화성 공-용매	15
암모니아(25% 수용액)	pH 상승제	2.4(0.6 암모니아)
글리세롤	수-혼화성 공-용매	5
비와이케이 349(비와이케이사)	계면활성제(실리콘)	0.5
물	-	나머지 100% 까지
** 상기 고분자 수지는 35.5중량% 수에멀젼으로 제공되었고; 이는 최종 잉크 제형의 17.5중량%를 구성하였고, 즉, 상기 최종 잉크 제형의 7중량%가 142이 수지 자체이다.		

[0177] 상기 안료(10중량%), 물(83.6중량%) 및 디스퍼빅-198(6.4중량%)를 혼합하고 그리고 분쇄하는 것에 의하여 안료 농축물을 형성시켰다. 분쇄 공정은 입자 크기 측정(맬번사, 나노사이저)의 기초 상에서 제어되었다. 상기 입자 크기(D_{50})가 70㎚에 도달하였을 때 분쇄를 중단시켰다. 계속해서 나머지 물질들을 상기 안료 농축물에 첨가

하고 그리고 혼합하였다. 혼합 후, 상기 잉크를 0.5미크론 필터를 통하여 여과시켰다. 25℃에서, 그에 따라 수득된 상기 잉크의 점도는 약 15cP이었고, 그리고 표면장력은 대략 26mN/m이었고, 그리고 pH는 9 내지 10이었다.

[0178] 실시예 10

[0179] 하기 성분들을 포함하는 잉크젯 잉크 제형이 제조되었다:

[0180]

성분	기능	중량%
피브이 패스트 블루 비지(클라리언트사)	안료	2.3
네오크릴 비티-9(40% 수분산액)(디에스엠레진사)	고분자 수지(아크릴 고분자 분산액, 평균분자량 약 68,000)	17.5(7 고형분 수지)**
글리세롤(알드리치)	수-혼화성 공-용매	3.3
캡스톤 에프에스-65(듀폰사)	비-이온성 불소계면활성제	0.1
물	-	나머지 100%까지
이에프케이에이 4580(EFKA 4580)(바스프사)	분산제	1.8
디에틸렌글리콜(알드리치사)	수-혼화성 공-용매	20
디에틸아민(알드리치사)	pH 상승제	1
** 상기 고분자 수지는 40중량% 수에멀젼으로 제공되었고; 이는 최종 잉크 제형의 17.5중량%를 구성하였고, 즉, 상기 최종 잉크 제형의 7중량%가 비티-9 수지 자체이다.		

[0181] 상기 안료(10중량%), 물(87.6중량%) 및 이에프케이에이 4580(5.5중량%)를 혼합하고 그리고 분쇄하는 것에 의하여 안료 농축물을 형성시켰다. 분쇄 공정은 입자 크기 측정(맬번사, 나노사이저)의 기초 상에서 제어되었다. 상기 입자 크기(D_{50})가 70㎚에 도달하였을 때 분쇄를 중단시켰다. 계속해서 나머지 물질들을 상기 안료 농축물에 첨가하고 그리고 혼합하였다. 혼합 후, 상기 잉크를 0.5미크론 필터를 통하여 여과시켰다. 25℃에서, 그에 따라 수득된 상기 잉크의 점도는 약 9cP이었고, 그리고 표면장력은 대략 24mN/m이었고, 그리고 pH는 9 내지 10이었다.

[0182] 실시예 9 및 10들의 제형들과 유사한 제형들이 분산제로서 이에프케이에이® 4560(EFKA® 4560), 이에프케이에이® 4585, 이에프케이에이® 7702 또는 루미텐® 엔-오씨(Lumiten® N-OC)를 사용하여 제조될 수 있다.

[0183] 실시예 11

[0184] 하기 성분들을 포함하는 잉크젯 잉크 제형이 제조되었다:

[0185]

성분	기능	중량%
젯트 마젠타 디엠큐(바스프사)	안료	2
네오크릴 비티-102(40% 수분산액)(디에스엠레진사)	고분자 수지(아크릴 고분자)	20(8 고형분 수지)**
프로필렌글리콜(알드리치사)	수-혼화성 공-용매	20
비와이케이 348	비-이온성 불소계면활성제	0.2
디스퍼빅 198	분산제	2
물	-	나머지 100%까지
** 상기 고분자 수지는 40중량% 수에멀젼으로 제공되었고; 이는 최종 잉크 제형의 20중량%를 구성하고, 즉 최종 잉크 제형 내의 8중량%가 비티-102 수지 자체이었다.		

[0186] 제법: 안료(14중량%), 물(72중량%) 및 디스퍼빅 198(14중량%)를 혼합하고 그리고 분쇄하는 것에 의하여 안료 농축물을 형성시켰다. 분쇄 공정은 입자 크기 측정(맬번사, 나노사이저)의 기초 상에서 제어되었다. 상기 평균 입자 크기(D_{50})가 70㎚에 도달하였을 때 분쇄를 중단시켰다. 계속해서 나머지 물질들을 상기 안료 농축물에 첨가하고 그리고 혼합하였다. 혼합 후, 상기 잉크를 0.5미크론 필터를 통하여 여과시켰다. 25℃에서, 그에 따라 수득된 상기 잉크의 점도는 약 5.5cP이었고, 그리고 표면장력은 대략 25mN/m이었고, 그리고 pH는 6.5이었다.

[0187] 실시예 12

[0188] 앞서의 실시예들에서 기술된 방법과 유사한 방법으로, 하기 성분들을 포함하는 잉크젯 잉크 제형이 제조되었다:

성분	기능	중량%
바소닐 블루 636(Basonyl Blue)(바스프사)	수용성 염료	1
존크릴 142이(40% 수분산액)(바스프사)	고분자 수지(아크릴 고분자, 평균분자량 40,000)	10(4%의 고형분 수지)
모노에탄올아민	pH 상승제	1.5
프로필렌글리콜	수-혼화성 공-용매	20
N-메틸피롤리돈	수-혼화성 공-용매	10
비와이케이 348(비와이케이사)	계면활성제(실리콘)	0.5
물	-	나머지 100% 까지
** 상기 고분자 수지는 40중량% 수분산액으로 제공되었고; 이 분산액은 최종 제품의 10%를 구성하였고, 즉 최종 잉크 제형의 4중량%가 존크릴 142이 수지 그 자체이었다.		

[0189]

[0190] 실시예 13

[0191] 앞서의 실시예들에서 기술된 방법과 유사한 방법으로, 하기 성분들을 포함하는 잉크젯 잉크 제형이 제조되었다:

성분	기능	중량%
헬리오겐 블루 디 7086(Heliogen Blue D 7086)(바스프사)	수용성 염료	1
존크릴 537-이(46.5% 수분산액)(바스프사)	고분자 수지(아크릴 고분자, 평균분자량 >200,000)	15(7%의 고형분 수지)
디스퍼빅 198(비와이케이사)	분산제	3.5
에틸렌글리콜	수-혼화성 공-용매	25
글리세롤	수-혼화성 공-용매	5
비와이케이 349(비와이케이사)	계면활성제(실리콘)	0.1
물	-	나머지 100% 까지
** 상기 고분자 수지는 46.5중량% 수분산액으로 제공되었고; 이 분산액은 최종 제품의 15%를 구성하였고, 즉 최종 잉크 제형의 7중량%가 존크릴 537이 수지 그 자체이었다.		

[0192]

[0193] 안료(10%), 물(72.5%) 및 디스퍼빅 198(17.5%)를 혼합하고 그리고 평균 입자 크기(d_{50})가 70㎚에 도달될 때까지 분쇄하는 것에 의하여 안료 농축물을 제조하였다. 계속해서 나머지 물질들을 상기 안료 농축물에 첨가하고 그리고 혼합하였다. 혼합 후, 상기 잉크를 0.5미크론 필터를 통하여 여과시켰다. 25℃에서, 그에 따라 수득된 상기 잉크의 점도는 약 7.5cP이었고, 그리고 표면장력은 대략 27mN/m이었고, 그리고 pH는 8 내지 9 이었다.

[0194] 앞서의 실시예들과 관련하여, 여러 분쇄 방법들 및 장치들이 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 명백할 것이다. 여러 상용적으로 획득가능한 나노안료들이 본 발명의 잉크 제형들에서 사용될 수 있다. 이들에는 클라리언트사로부터의 호스타젯 마젠타 이5비-피티 및 호스타젯 블랫 오-피티 등과 같은 안료 제제들과 마찬가지로 바스프사로부터의 크로모프탈 젯 마젠타 디엠큐(Cromophtal Jet Magenta DMQ) 및 이르가라이트 블루 오엘오(Irgalite Blue OLO) 등과 같은 후-분산 공정을 요구하는 안료들이 포함된다.

[0195] 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 여러 공지된 착색제들 및 착색제 제형들이 본 발명의 잉크 또는 잉크젯 잉크 제형들에서 사용될 수 있다는 것을 쉽게 인식할 수 있을 것이다. 일부 구체예들에 있어서, 이러한 안료들 및 안료 제형들에는 잉크젯 착색제들 및 잉크젯 착색제 제형들을 포함하거나 또는 필수적으로 이들로 이루어질 수 있다.

[0196] 달리 또는 부가적으로, 상기 착색제는 염료일 수 있다. 본 발명의 상기 잉크 제형들에서 사용하기에 적절한 염료들의 예들에는 듀아신 옐로우 30에프-에스에프 액상(Duasyn Yellow 30F-SF liquid), 듀아신 애시드 옐로우 엑스엑스-에스에프, 듀아신 레드 3비-에스에프 액상, 듀아신젯 시안 에프알엘-에스에프 액상(모두 클라리언트사에서 제조됨); 바소비트 옐로우 133(Basovit Yellow 133), 패스투솔 옐로우 30 엘(Fastusol Yellow 30 L), 바사시드 레드 495, 바사시드 레드 510 액상, 바사시드 블루 762 액상, 바사시드 블랙 엑스34 액상, 바사시드 블랙 엑스38 액상, 바사시드 블랙 엑스40 액상, 바소닐 레드 485, 바소닐 블루 636(모두 바스프사에서 제조됨) 들이 포함된다.

[0197] 잉크 농축물을 조성하는 것이 가능하다는 것 또한 이해될 수 있을 것이다. 이는 상기 안료(또는 염료) 농축물을 형성한 후, 별도의 용매(물 및 공-용매)의 대부분 또는 전부가 첨가되지 않는 것을 제외하고 잔여의 성분들을 첨가하고 그리고 혼합하는 것을 달리하면서 상기 기술된 방법과 유사하다. 상기 별도의 용매는 나중에, 예

를 들면, 상기 농축물이 최종 사용자에게로 선적된 후, 이러한 농축물에 혼합되어 본 발명의 구체예들에 따른 잉크젯 잉크 제형을 수득하도록 할 수 있다. 상기 농축물은, 예를 들면, 상기 농축물에 대하여 적어도 50%, 적어도 100%, 적어도 150%, 적어도 200%, 적어도 250%, 적어도 300%, 적어도 350% 또는 적어도 400%의 용매를 중량/중량 기반으로의 첨가에 의하여 희석되어 상기 수성 잉크젯 잉크 제형을 수득하도록 할 수 있다.

[0198] 실시예 14

[0199] 본 실험의 목적은 상기 박리층의 처리를 위한 후보 화학약품들의 적합성을 확인하기 위한 것이다. 수용액(루파솔® 피에스(Lupasol® PS, 바스프사)으로서 공급되고 그리고 약 0.3중량%의 농도까지 1 : 100으로 희석되는 폴리에틸렌이민(PEI) 외에, 각 화학약품(엔-한스™ 비에프 17 양이온성 구아(N-Hance™ BF 17 cationic guar), 엔-한스™ 씨씨지 45 양이온성 구아, 엔-한스™ 에이취피씨지 1000 양이온성 구아, 엔-한스™ 비에프 13 양이온성 구아, 엔-한스™ 씨지 13 양이온성 구아, 엔-한스™ 3196 양이온성 구아모두 애쉬랜드 스페셜티 인그레디언츠사(Ashland Specialty Ingredients)로부터 획득)이 분말로서 제공되었고 그리고 탈이온수에 중량 대 중량 기반으로 용해시켜 컨디셔닝 용액을 제조하였고, 이는 결과의 pH의 변경 없이 "있는 그대로(as is)" 사용되었다. 각 컨디셔닝 용액을 수작업으로 대략 20㎝*30㎝ 크기의 블랭킷의 박리층 표면에 적용시켰으며, 상기 박리층은 실란올-말단 폴리디메틸실록산실리콘을 포함하고 그리고 150℃의 온도에서 존재한다. 상기 컨디셔닝 용액은 상기 용액을 스태티테크 100% 폴리에스테르 청정실용 와이퍼(Statitech 100% polyester cleanroom wiper)로 습윤화(moistening) 시키고 그리고 상기 박리층 표면을 닦아내는 것에 의하여 적용시켰다. 계속해서 상기 컨디셔닝 용액이 가열된 블랭킷 상에서 즉시로 건조되도록 허용하였다. 그 후, 상기 실시예 8에 따른 흑색 앵크(카본블랙 모글 엘(카보트사) 1.3중량%, 존크릴 에이취피디 296 35.5% 수용액(바스프사) 35%(12% 고형분), 글리세롤 15%, 존크릴 에프에스오-100(듀폰사) 0.2% 및 잔량으로서의 물(balance water)을 포함)를 통상의 교세라(Kyocera) 잉크젯 프린터 헤드를 사용하여 상기 컨디셔닝된 박리층(conditioned release layer) 상으로 600dpi*600dpi의 해상도로 분사하는 한편으로 여전히 150℃로 유지시켰다. 인쇄 동안에 상기 가열된 박리층이 75㎝/초의 속도로 상기 프린터 헤드들에 대해 움직였다는 것은 이해될 수 있을 것이다. 본 실험을 위하여 인쇄된 시험 파일(test file)로 덜 밀집한 잉크점들의 개체군으로부터 더 밀집한 잉크점들의 개체군으로 잉크 피복(ink coverage)의 경사(gradient)를 인쇄하였다. 방울 크기는 3 또는 4로 설정되었고, 이는 각각 13pℓ(피코리터) 또는 18pℓ의 잉크에 대응한다. 형성된 잉크막이 적어도 5초 동안 건조되도록 허용하였고 그리고 계속해서 여전히 뜨거운 동안에 수작업 가압을 사용하여, 페이퍼 온 블랭킷(Paper On Blanket: POB) 방법 또는 롤법(Roll method)의 두 방법들 중 하나를 사용하여 콘닷 글로스® 135gsm(입방미터 당 그램) 종이에로 전달시켰다. POB의 경우, 종이의 시트(sheet)를 직접적으로 상기 잉크가 먹여진 블랭킷(inked blanket) 상에 위치시키고 계속해서 수작업으로 압력을 적용시켰다. 롤법의 경우, 상기 종이를 금속 실린더에 테이프로 긴밀하게 고정시키고 그리고 상기 잉크 영상을 수작업으로 이 종이(가압하여)를 상기 잉크가 먹여진 블랭킷 위로 굴리는 것에 의하여 전달시켰다. 상기 페이퍼 온 블랭킷 방법에 의해 얻어진 대표적인 인쇄물들을 도 4에 나타내었으며, 여기에서 낮은 잉크 피복 영역들이 생략되었고 그리고 일부 경우들에 있어서 100% 피복의 영역이 절단되었다. 계속해서 하기 표들에서 보고된 바와 같이 방울 크기 3 또는 4를 갖는 인쇄된 영역의 덜 밀집한 영역들(도면들에 나타내지 않음) 중의 두 영역 중의 여러 잉크점들의 직경들을 렉스트 공초점 현미경(Lext Confocal Microscope)을 사용하여 20배(X20) 배율에서 결정하였다. 적절한 컨디셔너 피복의 영역들 상의 5개의 대표적인 둥근 점들에 대하여 측정들을 반복하였고 그리고 각 영역 내의 결과들을 평균하였다. 여러 점들의 직경들을 비교하였다. 결과들을 하기 표 1 및 표 2들에 나타내었으며; PEI = 폴리에틸렌이민, GHPTC = 구아하이드록시프로필트리모늄클로라이드, HGHPTC = 하이드록실구아하이드록시프로필트리모늄클로라이드이고; 점도들 및 전하밀도들은 제조업자에 의해 보고된 것들이다. 보다 큰 직경은 상기 박리층 상에서의 잉크의 확산의 보류(retention) 및 그로부터의 양호한 전달을 암시한다.

표 1

POB에 대한 결과들

[0200]

화학약품, 중량%	물질	점도	전하밀도	평균 직경, 방울 크기 3	평균 직경, 방울 크기 4
무처리				41.4276	50.5252
루파솔 피에스 0.3%	PEI		매우 높음	46.3056	56.8316
씨지 13 0.1%	GHPTC	높음	중간	47.8436	59.0136
씨지 13 0.5%	GHPTC	높음	중간	49.6364	59.0776
비에프 13 0.1%	GHPTC	높음	중간	48.6236	56.1832
비에프 13 0.5%	GHPTC	높음	중간	46.1368	57.2576
3196 0.1%	GHPTC	높음	중간	47.3428	61.1776
3196 0.5%	GHPTC	높음	중간	48.1552	59.5168
비에프 17 0.1%	GHPTC	높음	매우 높음	47.1568	59.1356
비에프 17 0.5%	GHPTC	높음	매우 높음	48.4384	59.0272
씨씨지 45 0.1%	GHPTC	낮음	중간	45.2832	56.1232
씨씨지 45 0.5%	GHPTC	낮음	중간	44.7548	56.3320
에이취피씨지 1000 0.1%	HGHPTC	중간	중간	45.9252	56.8428
에이취피씨지 1000 0.5%	HGHPTC	중간	중간	45.4280	58.3904

표 2

롤법에 대한 결과들

[0201]

화학약품, 중량%	물질	점도	전하밀도	평균 직경, 방울 크기 3	평균 직경, 방울 크기 4
루파솔 피에스 0.3%	PEI		매우 높음	43.2656	54.7352
씨지 13 0.1%	GHPTC	높음	중간	43.0544	54.3544
씨지 13 0.5%	GHPTC	높음	중간	48.2376	58.5096
비에프 13 0.1%	GHPTC	높음	중간	47.6172	57.9916
비에프 13 0.5%	GHPTC	높음	중간	45.4408	57.0412
3196 0.1%	GHPTC	높음	중간	49.1352	61.2340
3196 0.5%	GHPTC	높음	중간	47.5316	56.8892
비에프 17 0.1%	GHPTC	높음	매우 높음	46.5030	57.5252
비에프 17 0.5%	GHPTC	높음	매우 높음	48.4056	58.3452
씨씨지 45 0.1%	GHPTC	낮음	중간	44.2352	57.1564
씨씨지 45 0.5%	GHPTC	낮음	중간	44.8136	56.2856
에이취피씨지 1000 0.1%	HGHPTC	중간	중간	46.6876	57.9184
에이취피씨지 1000 0.5%	HGHPTC	중간	중간	46.1952	58.1752

[0202] 100% 잉크 피복의 영역 내에서의 이들 인쇄물들의 광학밀도들이 또한 엑스-라이트 500 시리즈 분광농도계(X-rite 500 series spectrodensitometer)를 사용하여, 0.5㎝ 광 프로브(optical probe)를 사용하여 측정되었다. 그 결과들을 표 3에 제공하였다(수치들은 3개의 측정값들의 평균이고; 괄호 내의 수치들은 루파솔 피에스의 광학밀도의 백분율로서의 시험된 약품의 광학밀도를 나타낸다).

표 3

[0203]

물질	광학밀도 - POB	광학밀도 - 롤
무처리	0.34	
PEI	2.00(100%)	1.95(100%)
씨지 13 0.1%	1.49(75%)	1.44(74%)
씨지 13 0.5%	1.82(91%)	1.72(88%)
비에프 13 0.1%	2.06(103%)	1.91(98%)
비에프 13 0.5%	1.57(79%)	1.78(91%)
3196 0.1%	2.06(103%)	2.16(111%)
3196 0.5%	2.10(105%)	2.01(103%)
비에프 17 0.1%	1.72(86%)	1.52(78%)
비에프 17 0.5%	2.12(106%)	1.69(87%)
씨씨지 45 0.1%	1.42(71%)	1.42(73%)
씨씨지 45 0.5%	1.25(63%)	1.59(82%)
에이취피씨지 1000 0.1%	2.18(109%)	1.86(95%)
에이취피씨지 1000 0.5%	1.88(94%)	1.72(88%)

[0204] 상기 결과들은 양이온성 구아들이 인쇄 블랭킷들의 박리층의 컨디셔닝을 제공하기에 적절한 화학약품들이라는 것을 나타내고 있다.

[0205] 실시예 14와 유사한 방법으로, 여러 화학약품들의 용액들을 가열된 실란올-말단 폴리디메틸실록산실리콘 박리층의 10입방센티미터(㎤) 영역에 적용시키고 건조시킨 후, 그 위에 실시예 8에서 기술된 수성 잉크로 경사 패턴(gradient pattern)으로 인쇄를 하였으며, 이때 10pℓ 방울들을 분사하는 후지필름 다이매틱스 디엠피-2800 프린터(Fujifilm Dimatix DMP-2800 printer)를 사용하였다. 도 5를 참조하시오. 비닐피롤리돈디메틸아미노프로필메타크릴아미드 공중합체(vinyl pyrrolidonedimethylaminopropyl methacrylamide co-polymer: N-[3-(디메틸아미노)프로필]-2-메틸-2-프로펜아미드(N-[3-(dimethylamino)propyl]-2-methyl-2-propeneamide)와 1-에테닐-2-피롤리돈(1-ethenyl-2-pyrrolidone)의 공중합체인 비비프린트 131(Viviprint 131)), 비닐카프로락탐-디메틸아미노프로필메타크릴아미드하이드록시에틸메타크릴레이트 공중합체(vinyl caprolactam-dimethylaminopropyl methacryamide hydroxyethyl methacrylate copolymer: 2-메틸-2-하이드록시에틸에스테르-2-프로피온산(2-methyl-2-hydroxyethyl ester-2-propenoic acid) 및 N[3-(디메틸아미노)프로필]-2-메틸-2-프로펜아미드(N[3-(dimethylamino)propyl]-2-methyl-2-propenamide) 및 1-에테닐헥사하이드로-2H-아제핀-2-온(1-ethenylhexahydro-2H-azepin-2-one)의 공중합체인 비비프린트 200) 및 디에틸설페이트로 4차화된 비닐피롤리돈과 디메틸아미노에틸메타크릴레이트의 공중합체(quaternized copolymer of vinyl pyrrolidone and dimethylaminoethyl methacrylate with diethyl sulfate: 2-메틸-2-(디메틸아미노)에틸에스테르-2-프로페논산(2-methyl-2-(dimethylamino)ethyl ester-2-propenoic acid)과 1-에테닐-2-피롤리돈(1-ethenyl-2-pyrrolidinone)의 공중합체의 디에틸설페이트와의 공중합체인 비비프린트 650) 들이 적절하다는 것이 밝혀졌다. 다른 시험들이 선형 폴리에틸렌이민, 분지된 폴리에틸렌이민, 변성된 폴리에틸렌이민, 폴리(디알릴디메틸암모늄 클로라이드), 폴리(4-비닐피리딘) 및 폴리알릴아민들이 모두 상기 중간전달부재의 상기 박리층에 대한 컨디셔닝제로서 사용하기에 적절하였다는 것을 나타내었다.

[0206] 실시예 15

[0207] 끈적임(tack 또는 tackiness)은 가벼운 압력 하에서의 즉각적인 접촉에 의하여 재료가 표면에 부착되는 것을 가능하게 하는 재료의 특성으로 정의될 수 있다. 끈적임 성능은 상기 재료(고분자 수지 또는 잉크 고형분들)의 여러 점탄성 특성들(viscoelastic properties)에 고도로 연관될 수 있다. 상기 점도 및 상기 탄성 특성들 둘 다는 중요한 것으로 될 수 있고: 상기 점도 특성들은 적어도 부분적으로는 재료가 표면 상으로 확산되고 그리고 긴밀한 접촉을 형성하는 능력으로 특정되는 한편, 상기 탄성 특성들은 적어도 부분적으로는 상기 재료의 부착 강도로 특정된다. 이들 및 다른 열-유동 특성들은 속도(rate) 및 온도 의존적이다.

[0208] 소수성 박리층 상으로의 본 발명의 구체예들에 따른 잉크를 분사하고 그리고 분사된 잉크를 건조시키는 것에 의하여 형성된 상기 잔사 막의 상기 열-유동 특성들의 적절한 선택에 의하여, 상기 냉각의 효과가 상기 잔사 막의 결합(cohesion)을 증가시킬 수 있고, 그에 의하여, 그의 결합이 상기 전달부재에의 그의 부착을 초과하여 상기 잔사 막의 전부 또는 실질적으로 전부가 상기 영상전달부재로부터 분리되고 그리고 막으로서 상기 기재 상으로 압인되도록 한다. 이러한 방법으로, 상기 막에 의해 피복되는 영역 또는 그의 두께에의 유의미한 변성 없이 상

기 기재상으로 상기 잔사 막이 압인되는 것을 확실하게 하는 것이 가능하다.

[0209] 티엠-피이-피 펠티어 판 온도 모듈(TM-PE-P Pektier plate temperature module) 및 피20 티아이 엘(P20 Ti L 기하학적 구조측정(P20 Ti L measuring geometry: 스핀들(spindle)을 갖는 써모사이언티픽 하아케 레오스트레스® 6000 유동계(Thermo Scientific HAAKE RheoStress® 6000 rheometer)를 사용하여 점도 온도 스윕(viscosity temperature sweeps) - 경사 및 단계(ramp and step) - 을 수행하였다.

[0210] 2㎝ 직경 모듈 내에 1㎜ 심도를 갖는 건조된 잉크 잔사의 샘플들을 시험하였다. 상기 샘플들을 오븐 내에서 100℃의 운전 온도에서 밤새 건조시켰다. 샘플(펠릿)의 덩어리를 2㎝ 직경의 모듈 내로 삽입하고 그리고 완만한 가열에 의하여 연화시켰다. 계속해서 샘플 덩어리(sample volume)를 소정의 1㎜ 심도까지 감소시키기 위하여 상기 스핀들을 하강시키는 것에 의하여 상기 샘플 덩어리를 소정의 크기로 감소시켰다.

[0211] 온도 경사 모드(temperature ramp mode)에서, 대략 초당 0.33℃의 속도로 고온(전형적으로 160℃ 내지 190℃)까지 상향경사(ramped up)되기 이전에 낮은 온도(전형적으로 25℃ 내지 40℃)에서 상기 샘플 온도가 안정화되도록 하였다. 대략 10초의 간격들에서 점도 측정값들을 취하였다. 계속해서 대략 초당 0.33℃의 속도로 저온까지 하향경사(ramped down)되기 이전에 상기 샘플 온도를 높은 온도에서 120초간 상기 샘플 온도가 안정화되도록 하였다. 다시, 대략 10초의 간격들에서 점도 측정값들을 취하였다. 0.001의 감마(gamma)에서 그리고 0.1㎐의 주파수에서 진동 온도 스윕(oscillation temperature sweeps)들을 수행하였다.

[0212] 도 6은 본 발명의 상기 잉크막 구조에 적절한 여러 건조된 잉크 제형들에 대한 온도의 함수로의 동점도의 하향-경사 온도 스윕 도식들을 제공한다. 대략 160℃의 최대 온도에 도달한 이후, 그리고 120초를 기다리고, 온도를 기술한 바와 같이 하향경사시켰다.

[0213] 가장 낮은 점도 곡선은 약 2% 안료 고형분을 포함하고 상기에서 기술된 방법에 따라 생성된 본 발명의 황색 잉크 제형의 건조된 잔사의 점도 곡선이다. 약 160℃에서, 상기 유동계로 약 $6.7*10^6$센티포아즈(cP)의 점도가 측정되었다. 상기 온도가 하향경사됨에 따라, 상기 점도는 95℃에서 약 $6*10^7$cP까지 그리고 58℃에서 약 $48*10^7$cP까지 점진적으로 그리고 단조롭게 상승되었다.

[0214] 중간의 점도 곡선은 약 2% 안료 고형분을 포함하고 상기에서 기술된 방법에 따라 생성된 본 발명의 청색 잉크 제형의 건조된 잔사의 점도 곡선이다. 약 157℃에서, 상기 유동계로 약 $86*10^6$cP의 점도가 측정되었다. 상기 온도가 하향경사됨에 따라, 상기 점도는 94℃에서 약 $187*10^6$cP까지 그리고 57℃에서 약 $8*10^8$cP까지 상승되었다.

[0215] 가장 높은 점도 곡선은 약 2% 안료 고형분을 포함하고 상기에서 기술된 방법에 따라 생성된 본 발명의 흑색 잉크 제형의 건조된 잔사의 점도 곡선이다. 약 160℃에서, 상기 유동계로 약 $196*10^6$cP의 점도가 측정되었다. 상기 온도가 하향경사됨에 따라, 상기 점도는 95℃에서 약 $763*10^7$cP까지 그리고 59℃에서 약 $302*10^7$cP까지 점진적으로 그리고 단조롭게 상승되었다.

[0216] 도 7은 본 발명의 여러 건조된 잉크 제형들 대 여러 선행기술 잉크 제형들에 대한 온도의 함수로서의 동점도의 하향경사 온도 스윕 도식이다. 선행기술 제형들의 점도 곡선들은 1 내지 5로 표지하고 그리고 점선으로 나타내었고; 본 발명의 제형들의 점도 곡선들은 A 내지 E로 표지하고 그리고 실선으로 나타내었다. 본 발명의 상기 잉크 제형들에는 도 6(A = 흑색; C = 청색; 및 E = 황색)과 연관하여 앞서 기술된 3종 및 약 6%의 여러 스티렌-아크릴 에멀젼들과 함께 약 2중량%의 선홍색 수성 안료 제제 고형분[호스타젯 마젠타 이5비피티(클라리언트사)를 포함하는 잉크 제형들("B"; "D") 2종이 포함된다. 서로 다른 색상들의 여러 상용적으로 획득가능한 잉크젯 잉크들로부터 선행기술 잉크들의 잔사들이 제조되었다.

[0217] $36*10^8$ 이하의 점도들에 대한 도 7의 도식의 확대된 도면을 도 8에 제공하였다. 도 8에서는 본 발명의 제형들 A 내지 E들 및 선행기술 제형 5의 점도 곡선들만을 볼 수 있다.

[0218] 여러 선행기술 잉크 제형들의 건조된 잉크 잔사들이 전체 측정된 범위의 온도(적어도 160℃까지)들에 걸쳐 흐름 거동(flow behavior)을 전혀 나타내지 않거나 또는 실질적으로 나타내지 않는다는 것이 상기 도식들로부터 그리고 상기 점도들의 크기로부터 명백하다. 상기 선행기술 제형들의 일부 도식들에서 극히 높은 점도들에서 관측된 피크들은 아무런 물리적인 의미들을 갖지 못하는 것으로 여겨진다. 선행기술 잔사 막들 각각에 대한 가장 낮게 측정된 점도는 적어도 $135*10^7$cP 내지 적어도 $38*10^8$cP의 범위 이내 이었다. 이 범위 내에서 가장 낮은 값

인 $135*10^{7}$cP은 약 160℃에서 본 발명의 잉크 제형들의 임의의 상기 잔사들의 가장 높은 점도값의 6배를 훨씬 초과한다.

[0219] 게다가, 상기 실험의 하향-경사 단계 동안, 상기 선행기술의 샘플 1 내지 5들은 약 160℃에서 측정된 점도를 초과하는 점도값들을 나타내거나 및/또는 충분히 높아서 상기 막의 전달을 불가능하게 하는 것으로 나타났다. 실제에 있어서, 본 발명의 발명자들은 본 발명의 잉크막들 5개 모두를 인쇄 기재에로 성공적으로 전달하였으나, 5개의 선행기술 잉크막들 중의 어느 것도 심지어 160℃ 이상으로 가열한 이후에도 인쇄 기재에로 전달하는 것에 실패하였다.

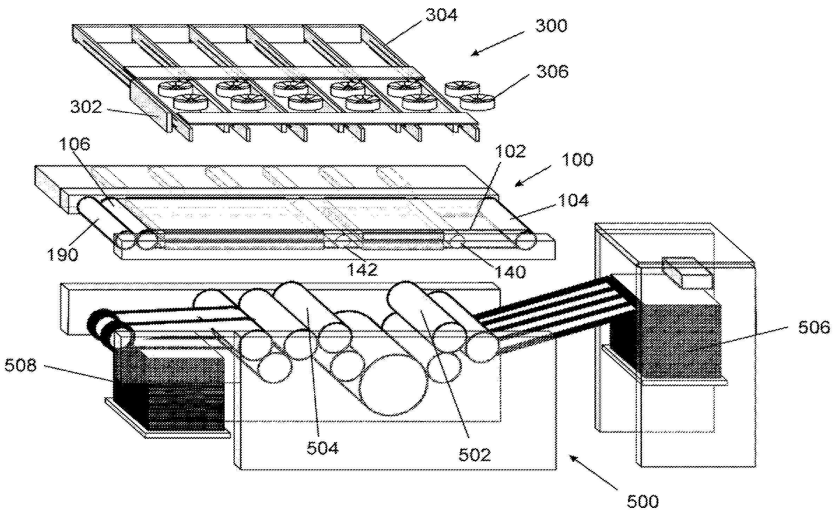
[0220] 본 출원인의 상기 언급된 출원들 전부의 내용들은 본 출원에서 충분히 규정되는 것과 마찬가지로 참조로 포함된다.

[0221] 본 발명은 실시예의 방법으로 제공된 그의 구체예들의 상세한 설명들을 사용하여 기술되었으며, 본 발명의 관점을 제한하는 것으로 의도되는 것은 아니다. 상기 기술된 구체예들은 그의 전부가 본 발명의 전체 구체예들에서 요구되는 것이 아닌 서로 다른 특징들을 포함한다. 본 발명의 일부 구체예들은 상기 특징들 또는 상기 특징들의 가능한 조합들의 단지 일부를 활용한다. 기술된 본 발명의 구체예들의 변형들 및 기술된 구체예들에서 언급된 서로 다른 특징들의 조합들을 포함하는 본 발명의 구체예들이 본 발명이 속하는 기술분야에서 숙련된 자에게는 일어날 수 있을 것이다.

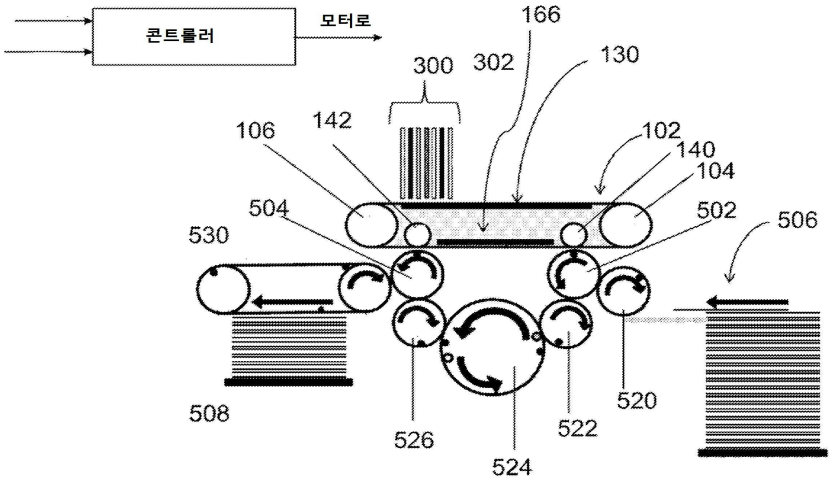
[0222] 본 상세한 설명의 상세한 설명 및 특허청구범위들에 있어서, 각 동사들 "포함하는(comprise)", "포함하는(include)" 및 "갖는(have)" 및 이들의 활용형들은 상기 동사의 목적어 또는 목적어들이 필수적으로 대상체의 구성원들(members), 구성성분들(components), 요소들(elements) 또는 부분들 또는 상기 동사의 대상체들의 완전한 목록이 아님을 나타내도록 사용된다. 본 출원에서 사용된 바와 같이, 단수형 "어느(a)", "한(an)" 및 "그(the)"는 문맥에서 달리 명백하게 지시하지 않는 한, 복수의 언급들(references)을 포함한다. 예를 들면, 용어 "하나의 착색제(a colorant)" 또는 "적어도 하나의 착색제(at least one colorant)"는 복수의 착색제들을 포함할 수 있다.

도면

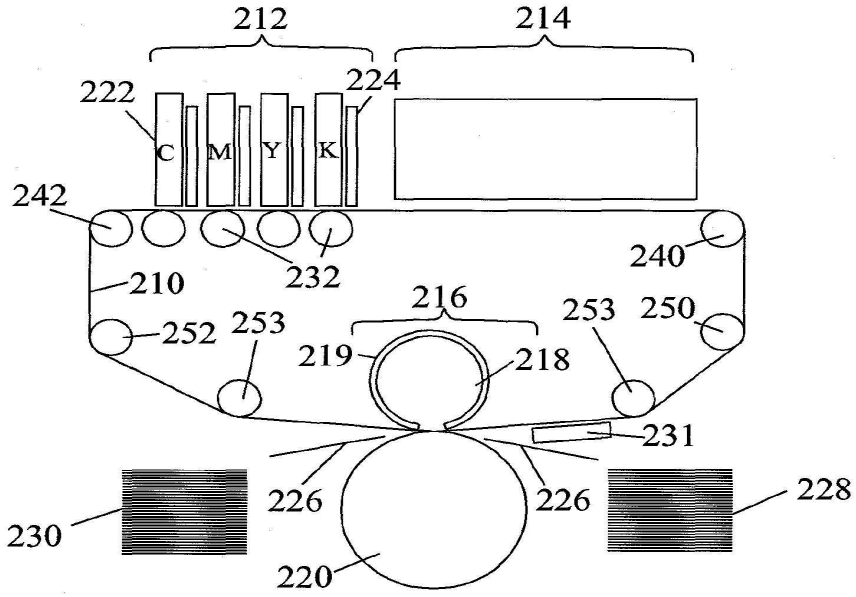
도면1



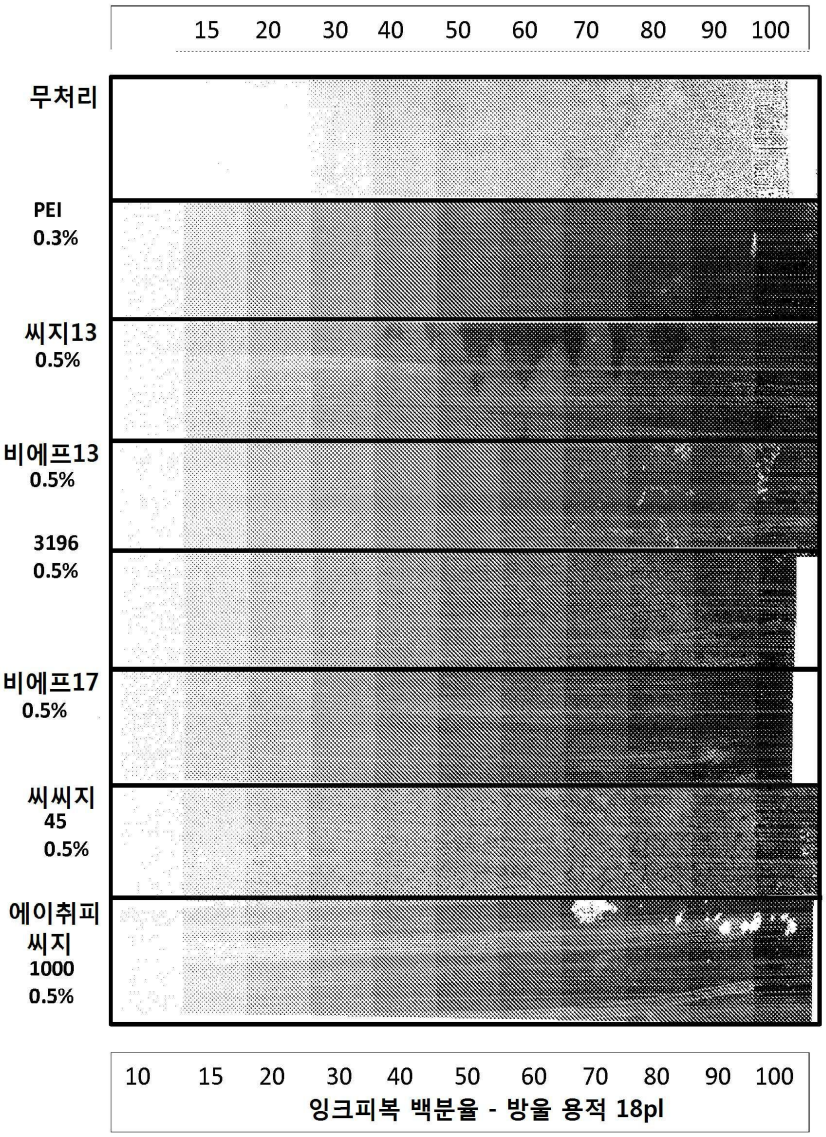
도면2


콘트롤러
모터로
166
300
302
130
106
142
102
140
104
504
502
506
530
508
526
524
522
520

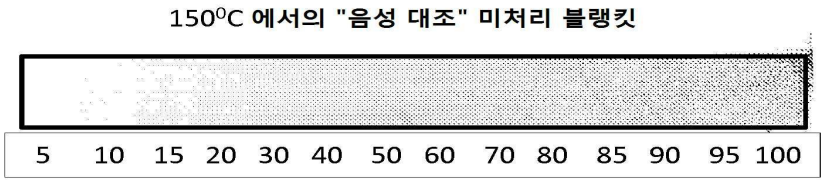
도면3


212
214
222
224
C
M
Y
K
242
240
210
232
216
253
250
252
253
219
218
231
226
226
228
230
220

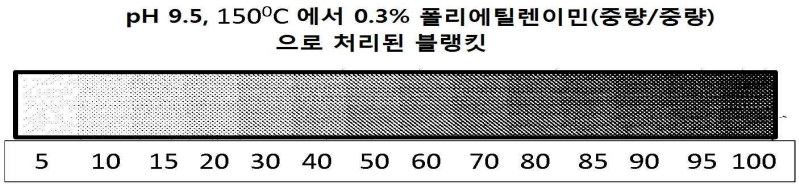
도면4


15 20 30 40 50 60 70 80 90 100
무처리
PEI
0.3%
씨지13
0.5%
비에프13
0.5%
3196
0.5%
비에프17
0.5%
씨씨지
45
0.5%
에이취피
씨지
1000
0.5%
10 15 20 30 40 50 60 70 80 90 100
잉크피복 백분율 - 방울 용적 18pl

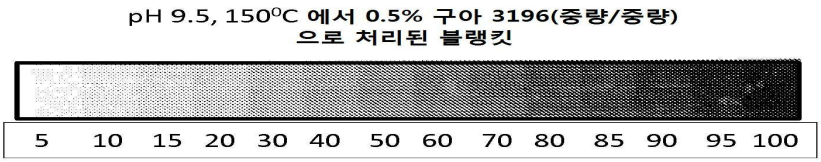
도면5a


150°C 에서의 "음성 대조" 미처리 블랭킷
5 10 15 20 30 40 50 60 70 80 85 90 95 100

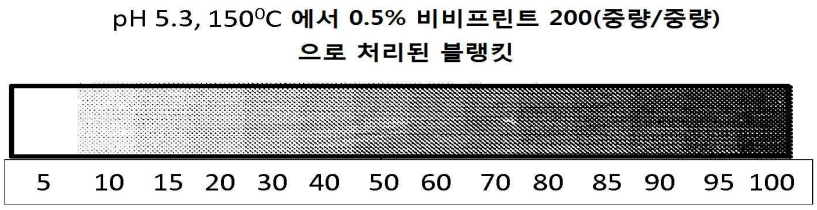
도면5b



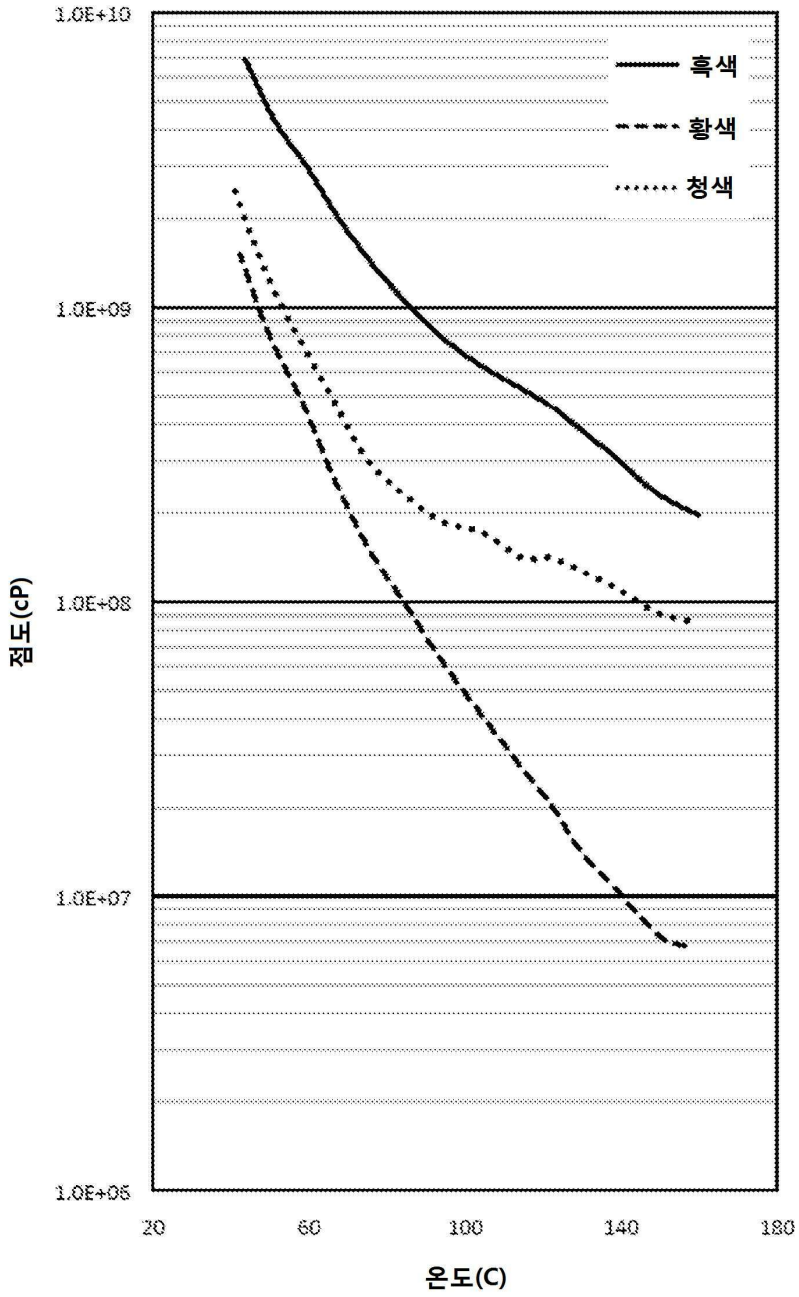
도면5c



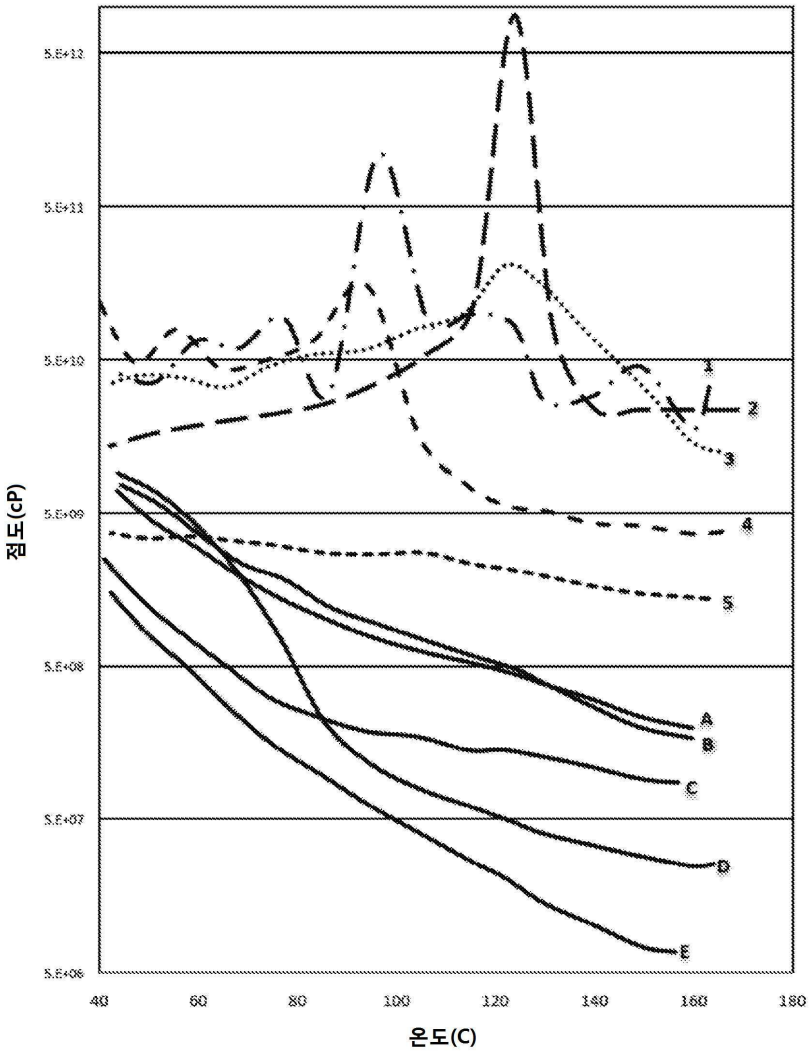
도면5d



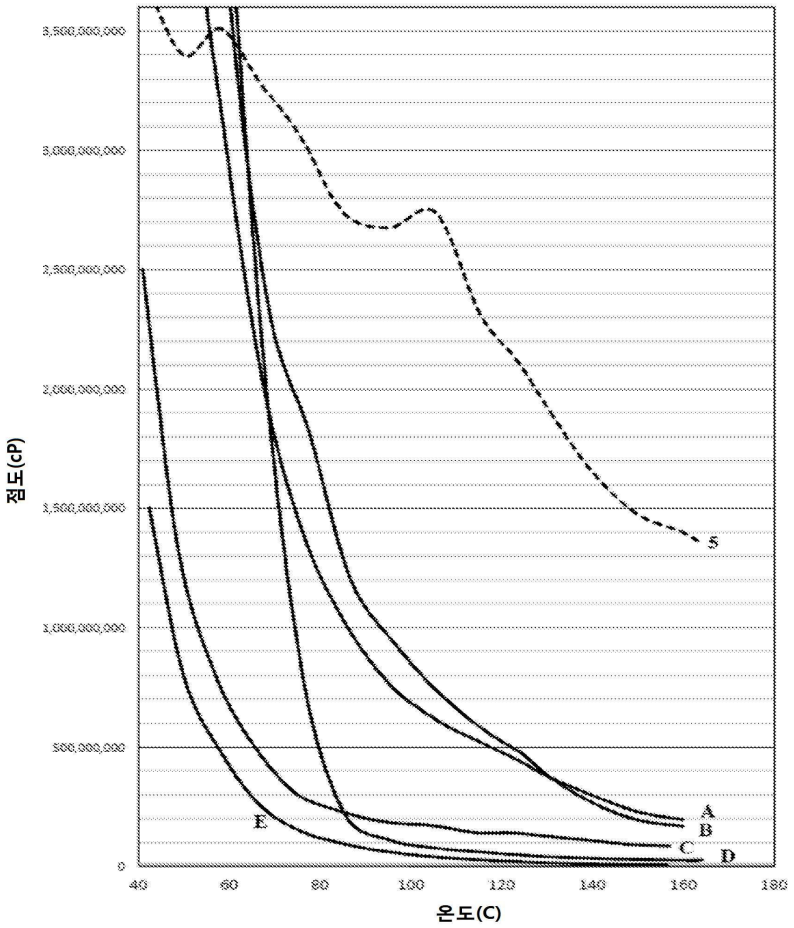
도면6


1.0E+10
1.0E+09
1.0E+08
1.0E+07
1.0E+06
점도(cP)
20
60
100
140
180
온도(C)
흑색
황색
청색

도면7


5.E+12
5.E+11
5.E+10
5.E+09
5.E+08
5.E+07
5.E+06
점도(cP)
40
60
80
100
120
140
160
180
온도(C)
1
2
3
4
5
A
B
C
D
E

도면8


3,500,000,000
3,000,000,000
2,500,000,000
2,000,000,000
1,500,000,000
1,000,000,000
500,000,000
0
점도(cP)
40
60
80
100
120
140
160
180
온도(C)
S
A
B
C
D
E