

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.
C09D 11/02 (2006.01)

(45) 공고일자	2006년05월25일
(11) 등록번호	10-0560250
(24) 등록일자	2006년03월06일

(21) 출원번호	10-1998-0048473	(65) 공개번호	10-1999-0081781
(22) 출원일자	1998년11월12일	(43) 공개일자	1999년11월15일

(30) 우선권주장 09/070,857 1998년04월30일 미국(US)

(73) 특허권자 휴렛-팩카드 컴퍼니(엘라웨어주법인)
 미합중국 캘리포니아주 (우편번호 94304) 팔로 알토 하노버 스트리트 3000

(72) 발명자 고어 마카란드 피
 미국 오레곤주 97330 코발리스 엔더블유 월넛 불러바드 #78 4400

(74) 대리인 김창세
 장성구

심사관 : 김봉기

(54) 안료의 미세분산액을 함유한 잉크-젯 잉크의 균질화방법

요약

본 발명의 잉크는 비히클 및 착색제를 포함한다. 착색제는 잉크-젯 프린터에서 노즐 막힘을 감소시키도록 처리된 안료이다. 이들 안료의 성능은 안료를 $0.1 \mu\text{m}$ 의 크기로 균질화시키는 극압 밸브를 통과시키는 방법에 의해 개선된다.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 휴렛-팩카드의 데스크젯 프린터, 큰 포맷 프린터, 압전식 프린터, 버블-젯 프린터 및 텍스타일 프린터와 같은 프린터의 비충격식 잉크-젯 인쇄용 안료계 잉크 조성물에 관한 것이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 잉크를 효과적으로 균질화시키는 극압 밸브 방법을 사용하여 개선된, 잉크-젯 인쇄용 안료계 잉크를 제공하고자 한다.

발명의 구성 및 작용

가열식 잉크-젯 인쇄, 베블렛 인쇄, 압전식 인쇄 및 다른 것(전체적으로 본원에서 잉크-젯이라 지칭됨)을 포함하는 비충격식 인쇄에 사용되는 잉크는 전형적으로 착색제 및 비히클을 포함하고, 이때 비히클은 종종 물 및 다른 상대적으로 낮은 표면 장력 액체를 함유한다. 착색제는 전형적으로 염료 또는 안료이다.

안료계 잉크는 염료계 잉크보다 다양한 바람직한 성질, 즉 수견뢰성, 내광성, 내구성 등을 제공한다. 그러나, 안료계 잉크-젯 잉크의 제조는 수불용성 안료의 안정성 문제, 안료의 응집 경향, 착색제의 침전 또는 침강 및 매우 짧은 분산 수명으로 인해 널리 상용화되지 못했다. 안료계 잉크와 관련된 또다른 문제점은 노즐과 같은 프린터 부품을 막는 경향이다.

노즐의 엄격한 허용도(전형적으로 $50 \mu\text{m}$ 의 직경)는 잉크가 노즐을 막아서 카본 블랙 안료화된 잉크의 성능에 상당한 악영향을 일으키는 경향이 있는 상대적으로 큰 입자를 함유하지 않는 것을 필요로 한다. 연구는 매우 낮은 수준의 약 $0.5 \mu\text{m}$ 내지 약 $2 \mu\text{m}$ 의 범위의 입자를 함유하는 잉크에서도 노즐 문제점이 잠재적인 문제점이라는 것을 여러 연구로부터 알게 되었다.

잉크에서 100만당 부(ppm) 수준의 과대크기 안료 입자조차 노즐 영역에 침강한다고 생각된다. 펜을 점화하면 이어서 이 침전물은 수리하거나 또는 닦아도 떨어지지 않는 경질의 매스로 전환된다. 상기 나타난 것과 같이, 이들 입자의 크기는 약 $0.5 \mu\text{m}$ 내지 $2 \mu\text{m}$ 라는 것이 입증된다. 이론적으로, 0.3 마이크론 여과 방법에 의해 이들 입자가 제거되어야 한다. 그러나, 마이크론 크기의 필터 매질이 문제를 일으킬 수 있다; 필터는 전형적으로 약 98 % 효율이고, 따라서 낮은 농도의 $0.3 \mu\text{m}$ 보다 큰 입자는 통과하고 결과적으로 노즐 영역에서 침강된다. 통상적으로, 산업 분야에서는 이 문제점을 감소시키기 위해 여러 기법, 예를 들면 여과, 마이크로유동기 및 고전단 혼합기에 의존하고 있다; 그러나 불행하게도, 제조시 이들 기법의 사용 결과는 겨우 또는 어느 정도만 성공했다.

더구나, ppm 수준의 더 큰 입자의 양은 마이크로트렉(microtrec) 또는 니콤프(nicomp) 장치와 같은 통상적인 입자 크기 분류 기법을 사용하여 측정하기에 매우 어렵다. 따라서, 존재하는 더 큰 입자의 수준을 측정하고 이 내용을 잉크 성능에 관련시키는 쉬운 방법을 갖는 것이 유리할 것이다.

따라서, 이러한 연구에 의해 계속적으로 응집, 노즐의 막힘 및 큰 입자의 존재와 관련된 문제점을 극복하는 안료를 사용하는 잉크 배합물을 개발하고, 또한 이들 입자가 이들 문제점을 일으키기에 충분한 양으로는 존재하지 않는다는 것을 증명하는 신뢰성있는 방법을 제공하게 되었다.

본 발명에 따르면, 잉크를 효과적으로 균질화시키는 극압 밸브 방법을 사용하여 개선된 잉크-젯 인쇄에 사용된 안료계 잉크가 제공된다. 이 처리는 노즐을 막고, 잉크 용기에서 침전 및 침강하는 경향이 있는 큰 입자 또는 응집된 입자가 없는 안료화된 잉크를 제조함으로써 인쇄 성능을 개선시킨다. 또한, 좁고 보다 균일한 크기 분포의 안료 입자를 갖는 잉크를 제조함으로써, 잉크의 안정성은 개선된다. 개시된 잉크를 사용하고 잉크의 성질을 이용하는 잉크-젯 인쇄 방법이 또한 제공된다. 특정한 상업적인 고 정밀 필터를 허용 수준의 입자 크기가 이루어진 것을 증명하고 이에 의해 개선된 잉크 성능을 보장하는데 사용할수 있다는 것을 알게 되었다.

특별한 유형의 시판된 균질기가 안료계 잉크의 성능을 개선하는데 유용하다는 것이 예기치않게 발견되었다. 본원에서 균질화된 잉크가 제조되는 방법은 다음과 같다. 안료 및 "분쇄 유체"를 함유한 혼합물, 전형적으로 분산제/안정화제 혼합물 또는 용매 혼합물(다르게는 최종 잉크 배합물이 균질화될수 있다)은 작은 캡 및 충격 링을 갖는 밸브(모델은 매사추세츠주 01887 월밍턴 소재의 APV 호모지나이저 그룹(Homogenizer Group)으로부터 시판된 라니(RANNIE) 8.30H와 같은 라니로부터 시판되는 것이다)를 통해 고압(약 10,000 psi 내지 약 30,000 psi, 바람직하게는 약 13,000 psi 내지 약 29,000 psi, 보다 바람직하게는 약 14,000 psi 내지 약 20,000 psi, 보다 더 바람직하게는 약 14,000 내지 15,000 psi) 하에 처리되어 안료의 입자 크기가 약 $0.1 \mu\text{m}$ 미만(바람직하게로 1nm 내지 $0.1 \mu\text{m}$ 미만)으로 감소된다. 입자 크기가 1nm 미만인 경우 제조가 용이하지 않아서 실용성이 없다. 압력, 안료 입자 및 분쇄 유체 혼합물에 따라, 방법은 목적한 크기가 이루어질 때까지 수회(약 2 내지 약 100, 바람직하게는 약 10 내지 약 50, 보다 바람직하게는 20 내지 약 30) 반복될수 있다. 임의의 이론에 의해 한정되고자 함은 아니지만, 균질기 밸브의 유입구와 배출구 사이의 높은 압력차는 잉크 비히클 중의 혼탁된/불용성 안료의 크기 및/또는 용해 성질을 변화시키는 유체에서 고전단 및 공동화를 일으킨다고 생각된다. 임의의 통상적인 균질기 밸브는 밸브에 들어가는 잉크가 충분히 높은 압력 하인 한 본 발명의 실시에 사용될수 있다고 생각된다. 비교적 큰 안료가 크기 감소될뿐만 아니라 안료 입자 크기의 전체 범위가 또한 좁아진다, 즉 안료 입자가 평균적으로 보다 좁은 범위의 크기를 갖는 것이 밝혀졌다.

또한, 잉크가 적당하게 균질화되고 현재 인쇄를 위해 적합하게 균질화된 것을 측정하는 것은 잉크를 임의의 고 정밀 필터를 통해 여과함으로써 이루어질수 있다. 다른 통상적인, 시판된 필터와는 달리 고 정밀 나일론 필터, 예를 들면 매사추세츠주 웨스트버러 소재의 마이크론 세퍼레이션스 인코포레이티드(Micron Separations Inc.)로부터 시판된 것들은 잉크에서

큰 입자의 존재를 정확하게 측정하는데 사용될수 있다는 것이 밝혀졌다. 또한, 잉크의 여과의 "용이성"은 잉크의 성능에 직접적으로 관련된다는 것이 밝혀졌다. "용이성"이란 설정된 부피의 잉크를 여과하는데 필요한 이들 필터의 수가 잉크의 성능과 직접적으로 관련된다는 것을 의미한다. (일정 부피의 잉크를 여과하는데 필요한 필터가 더 적은 것은 잉크가 프린터 부품, 특히 프린터 노즐을 막지 않는다는 것을 정확하게 나타낸다.) 따라서, 본 발명의 하나의 특징은 이들 고 정밀 필터를 사용함으로써 잉크 성능(및 이에 의한 인쇄에 대한 이의 적합성)을 측정하는 방법이다.

또한, 고압이 사용되기 때문에, 특히 다중 처리됨으로써 잉크의 온도가 증가될수 있다. 온도를 조절하고 잉크가 비등점 이 하이도록 균질기를 통해 경로 사이에 냉각 단계를 사용할수 있다.

균질기 - 극압 벨브 균질기는 시판된다. 이들 균질기 및 이의 조작을 위한 과정에 대한 배경에 대해, 본원에 참고로 인용된 다음의 특허를 참조할수 있다. 모두 가울린 코포레이션(Gaulin Corp.)에 양도된 미국 특허 제 5,411,380 호; 제 5,273,407 호; 제 4,277,833 호; 제 4,383,769 호; 제 4,352,573 호; 제 4,081,863 호. 또한, 미국 특허 제 4,585,357 호; 제 5,482,369 호를 참조할수 있다.

착색제 - 수용성 흑색 발색단은 카보트 코포레이션(Cabot Corp.) 및 오리엔트 케미칼(Oriental Chemical)과 같은 착색제 공급체로부터 시판되나; 잉크-젯 인쇄에 공지된 임의의 안료는 본 발명의 실행에 유용하다. 다음의 안료는 본 발명의 실행에 유용하나; 이 목록은 본 발명을 제한하고자 함이 아니다. 다음의 안료는 바스프(BASF)로부터 시판된다: 팔리오겐(등록상표(Paliogen)) 오렌지, 헬리오겐(등록상표(Heliogen)) 블루 L6901F, 헬리오겐(등록상표) 블루 NBD7010, 헬리오겐(등록상표) 블루 K7090, 헬리오겐(등록상표) L7101F, 팔리오겐(등록상표) L6470, 헬리오겐(등록상표) 그린 K8683, 및 헬리오겐(등록상표) 그린 L9140. 다음의 안료는 카보트로부터 시판된다: 모나크(등록상표(Monarch)) 1400, 모나크(등록상표) 1300, 모나크(등록상표) 1100, 모나크(등록상표) 1000, 모나크(등록상표) 900, 모나크(등록상표) 880, 모나크(등록상표) 800 및 모나크(등록상표) 700. 다음의 안료는 시바-가이기(Ciba-Geigy)로부터 시판된다: 크로모프탈(등록상표(Chromophtal)) 엘로우 3G, 크로모프탈(등록상표) 엘로우 GR, 크로모프탈(등록상표) 엘로우 8G, 이그라진(등록상표(Igrazine)) 엘로우 5GT, 이그랄라이트(등록상표(Igralite)) 루빈(Rubine) 4BL, 모나스트랄(등록상표(Monastral)) 마젠타, 모나스트랄(등록상표) 스칼렛, 모나스트랄(등록상표) 바이올렛 R, 모나스트랄(등록상표) 레드 B 및 모나스트랄(등록상표) 바이올렛 마룬(Maroon) B. 다음의 안료는 콜럼비안(Columbian)로부터 시판된다: 라벤(Raven) 7000, 라벤 5750, 라벤 5250, 라벤 5000 및 라벤 3500. 다음의 안료는 테구사(Degussa)로부터 시판된다: 칼라(Color) 블랙 FW 200, 칼라 블랙 FW 2, 칼라 블랙 FW 2V, 칼라 블랙 FW 1, 칼라 블랙 FW 18, 칼라 블랙 S 160, 칼라 블랙 S 170, 스페셜(Special) 블랙 6, 스페셜 블랙 5, 스페셜 블랙 4A, 스페셜 블랙 4, 프린텍스(Pritex) U, 프린텍스 V, 프린텍스 140U 및 프린텍스 140V. 다음의 안료는 듀퐁(DuPont)으로부터 시판된다: 티퓨어(등록상표(Tipure)) R-101. 다음의 안료는 회바흐(Heubach)로부터 시판된다: 달라마(등록상표(Dalamar)) 엘로우 YT-858-D 및 회코프탈(등록상표(Heucophthal)) 블루 G XBT-583D. 다음의 안료는 휙스트(Hoechst)로부터 시판된다: 퍼머넌트(Permanent) 엘로우 GR, 퍼머넌트 엘로우 G, 퍼머넌트 엘로우 DHG, 퍼머넌트 엘로우 NCG-71, 퍼머넌트 엘로우 GG, 한사(Hansa) 엘로우 RA, 한사 브릴리언트(Brilliant) 엘로우 5GX-02, 한사 엘로우-X, 노보펌(등록상표(Novoperm)) 엘로우 HR, 노보펌(등록상표) 엘로우 FGL, 한사 브릴리언트 엘로우 10GX, 퍼머넌트 엘로우 G3R-01, 호스타펌(등록상표) 엘로우 H4G, 호스타펌(등록상표) 엘로우 H3G, 호스타펌(등록상표) 오렌지 GR, 호스타펌(등록상표) 스칼렛 GO 및 퍼머넌트 루빈 F6B. 다음의 안료는 모베이(Mobay)로부터 시판된다: 퀸도(등록상표(Quindo)) 마젠타, 인도페스트(등록상표(Indofast)) 브릴리언트 스칼렛, 퀸도(등록상표) 레드 R6700, 퀸도(등록상표) 레드 R6713 및 인도페스트(등록상표) 바이올렛. 다음의 안료는 썬 챕(Sun Chem)으로부터 시판된다: L74-1357 엘로우, L75-1331 엘로우 및 L75-2577 엘로우.

본원의 모든 농도는 다르게 나타나지 않으면 중량%로 표현된다. 모든 성분의 순도는 잉크-젯 잉크를 위해 일반적으로 상업적인 실행에 사용된 것이다. 본원에 나타난 모든 참고는 본원에 참고로 인용된다.

비히클 - 잉크는 안료 착색제와 비히클을 포함한다. 본 발명의 실행에 유용한 잉크에 전형적인 배합물은 안료(약 0.5 내지 20 중량%), 하나 이상의 조용매(0 내지 50 중량%), 하나 이상의 수용성 계면활성제/양쪽 친매성 화합물(0 내지 약 40 중량%), 하나 이상의 고분자량 콜로이드(0 내지 약 3 중량%) 및 물(나머지)을 포함한다. 본원에 사용된 "분쇄 유체"라는 용어는 하기 나타난 여러 성분을 포함하는 것을 의미하고 통상적으로 안료를 분쇄 또는 밀링하는데 사용된 예비혼합 용액에 포함된다.

하나 이상의 조용매는 잉크의 배합물에서 비히클에 첨가될수 있다. 본 발명의 실행에 사용된 조용매의 부류는 지방족 알콜, 방향족 알콜, 디올, 글리콜 에테르, 폴리(글리콜) 에테르, 카프로락탐, 포름아미드, 아세트아미드 및 장쇄 알콜을 포함하나, 이에 제한되지 않는다. 본 발명의 실행에 사용된 화합물의 예들은 탄소수 30 이하의 일급 지방족 알콜, 탄소수 30 이하의 일급 방향족 알콜, 탄소수 30 이하의 이급 지방족 알콜, 탄소수 30 이하의 이급 방향족 알콜, 탄소수 30 이하의 1,2-알콜, 탄소수 30 이하의 1,3-알콜, 탄소수 30 이하의 1,5-알콜, 에틸렌 글리콜 알킬 에테르, 프로필렌 글리콜 알킬 에테르,

폴리(에틸렌 글리콜) 알킬 에테르, 폴리(에틸렌 글리콜) 알킬 에테르의 고급 동족체, 폴리(프로필렌 글리콜) 알킬 에테르, 폴리(프로필렌 글리콜) 알킬 에테르의 고급 동족체, N-알킬 카프로락탐, 비치환된 카프로락탐, 치환된 포름아미드, 비치환된 포름아미드, 치환된 아세트아미드 및 비치환된 아세트아미드를 포함하나 이에 제한되지 않는다. 본 발명의 실행에 바람직하게 사용된 조용매의 구체적인 예들은 1,5-펜탄디올, 2-피롤리돈, 2-에틸-2-하이드록시메틸-1,3-프로판디올, 디에틸렌 글리콜, 3-메톡시부탄올 및 1,3-디메틸-2-이미다졸리돈을 포함하나 이에 제한되지 않는다. 조용매 농도는 0 내지 약 50 중량%의 범위일수 있고, 바람직하게는 약 0.1 내지 15 중량%이다.

수용성 계면활성제는 잉크의 비히클의 배합물에 사용될수 있다. 편의상, 계면활성제의 예들은 두 범주로 나누어 진다: (1) 비이온성 및 양쪽성, 및 (2) 이온성. (1) 부류는 다음을 포함한다: 유니온 카바이드(Union Carbide)로부터 시판된 알킬 폴리에틸렌 옥사이드인 터기톨(TERGITOL); 롬 앤드 하스 캄파니(Rohm & Haas Co.)로부터 시판된 알킬 폐닐 폴리에틸렌 옥사이드인 트리톤(TRITON); BRIJ; 플루로닉(PLURONIC)(폴리에틸렌 옥사이드 블록 공중합체); 및 서피놀(SURFYNOL)(에어 프로덕츠(Air Products)로부터 시판된 아세틸렌계 폴리에틸렌 옥사이드); POE (폴리에틸렌 옥사이드) 에스테르; POE 디에스테르; POE 아민, 양성화된 POE 아민; POE 아미드; 및 디메티콘 고폴리올. 치환된 산화 아민과 같은 이온성 계면활성제는 본 발명의 실행에 유용하다. 발명의 명칭이 "Bleed Alleviation Using Zwitterionic Surfactants and Cationic Dyes"인 미국 특허 제 5,106,416 호는 상기 나타난 대부분의 계면활성제를 보다 전체적으로 개시한다. 비이온성 양쪽 친매성 화합물/계면활성제는 이온성 계면활성제보다 더 바람직하다. 본 발명의 실행에 바람직하게 사용되는 양쪽 친매성 화합물/계면활성제의 구체적인 예들은 이소헥사데실 에틸렌 옥사이드 20, 서피놀 CT-111, 터기톨 15-S-7 및 산화 아민, 예를 들면 N,N-디메틸-N-도세실 아민 옥사이드, N,N-디메틸-N-테트라데실 아민 옥사이드, N,N-디메틸-N-헥사데실 아민 옥사이드, N,N-디메틸-N-옥타데실 아민 옥사이드 및 N,N-디메틸-N-(Z-9-옥타데세닐)-N-아민 옥사이드를 포함하나 이에 제한되지 않는다. 양쪽 친매성 화합물/계면활성제의 농도는 0 내지 약 40 중량% 범위일수 있고, 바람직하게는 2.5 중량%이다.

본 발명의 필요에 따라, 여러 유형의 첨가제가 특정한 용도를 위해 잉크 조성물의 성질을 최적화하는데 잉크에 사용될수 있다. 예를 들면, 당해 분야의 숙련자에게 공지된 것과 같이, 살생제는 미생물의 성장을 저해하기 위해 잉크 조성물에 사용될수 있고, EDTA와 같은 포촉제는 중금속 불순물의 해로운 영향을 제거하기 위해 포함될수 있고, 완충 용액은 잉크의 pH를 조절하기 위해 사용될수 있다. 점도 개질제 및 다른 아크릴 또는 비아크릴 중합체와 같은 다른 공지된 첨가제는 목적한 것과 같이 잉크 조성물의 여러 성질을 개선하기 위해 첨가될수 있다.

실시예 1

극압 밸브 균질기 및 적당한 분쇄 유체(분쇄 또는 밀링을 돋기 위해 용매와 분산제의 혼합물)를 사용함으로써 목적한 평균 입자 크기에 도달할때까지 안료를 "분쇄 또는 밀링"한다. 방법을 약 14,000 내지 15,000 psi의 압력에서 수행한다. 그러나, 약 10,000 내지 13,000 psi의 조작 압력 및 균질기 밸브를 통한 다중 통과의 임의의 조합은 목적한 입자 크기에 도달하는데 사용될수 있다.

안료가 적합한 입자 크기이면(안료가 허용되는 크기인지를 측정하는 방법에 대한 논의에 대해 하기 실시예를 참조할수 있다), 용매, 계면활성제 및 다른 통상적인 잉크-젯 잉크 비히클 성분을 안료와 분쇄 유체의 혼합물에 첨가한다. 생성된 잉크 배합물을 완전하게 혼합할때까지 분쇄 방법을 반복할수 있거나, 또는 섞인 혼합물을 임의의 공지된 혼합기에 의해 혼합할수 있다. 전형적으로, 안료는 최종 잉크 배합물의 약 0.5 중량% 내지 약 20 중량%이고, 크기는 약 0.1 μm 이다.

실시예 2

하기 나타난 성분을 함유한 안료화된 잉크 혼합물 500 g을 제조한다. 잉크를 여러 압력에서 수회 극압 밸브 균질기(APV, 라니 코포레이션)를 통과시킨다. 이어서 균질화된 잉크 40 ml를 일련의 고 정밀 필터(5 μm , 1.2 μm 및 0.8 μm)를 통해 여과한다. 하기 표에 나타난 결과는 균질화를 위해 더 높은 압력을 사용함으로써 잉크를 여과하는데 필터가 덜 필요하고, 따라서 더 적은 수의 큰 입자가 존재한다는 것을 나타낸다. 차트는 또한 많은 통과가 또한 존재하는 더 큰 입자의 수를 감소시키는 것을 반영한다.

매사추세츠주 웨스트버러 소재의 마이크론 세퍼레이션스 인코포레이티드로부터 시판된 고 정밀 나일론 필터는 잉크에서 허용되지 않는 큰 입자를 여과해내는 것을 측정하는데 사용된다. 잉크의 부피를 여과하는데 필요한 필터가 더 적은 것은 잉크가 프린터 부품, 특히 프린터 노즐을 방해하지 않는다는 것을 정확하게 나타낸다.

잉크 혼합물	중량%
아르기닌	10
카본 블랙 FW 18	10
1,5 펜탄디올	5
미생물체	0.5
DI	74.5
전체	100.0

균질화 압력(psi)	필터 크기(μm)	사용된 필터의 수	균질기의 통과 횟수
10,000	5	11	10
10,000	1.2	6	10
10,000	0.8	2	10
14,500	5	8	10
14,500	1.2	4	10
14,500	0.8	1	10
14,500	5	3	20
14,500	1.2	2	20
14,500	0.8	1	20
14,500	5	2	30
14,500	1.2	1	30
14,500	0.8	1	30

본 발명의 잉크 조성물은 가열식 잉크-젯 잉크에 사용할수 있는 것으로 기대된다. 따라서, 극압 밸브 균질화 방법에 의해 안료를 처리함으로써 유래된 안료를 포함하는 잉크-젯 잉크가 개시된다. 명백한 성질을 여러가지로 변화 및 변형시킬수 있고, 모든 이런 변화 및 변형은 본 발명의 범위 내에 있다고 생각된다는 것은 당해 분야의 숙련자에게 매우 명백할 것이다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 안료를 $0.1 \mu\text{m}$ 의 크기로 균질화시키는 극압 밸브 방법을 이용하여 노즐 막힘이 감소된, 안료계 잉크-젯 잉크가 제공된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

(a) 비히클, 및

(b) 극압 밸브 균질기를 통과시킴으로써 균질화되어 1nm 내지 $0.1 \mu\text{m}$ 미만의 평균 안료 크기로 제조된, 약 0.5 내지 20 중량%(전체 잉크-젯 잉크 중량 기준)의 안료를 포함하는

잉크-젯 인쇄용 잉크-젯 잉크.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

안료가 $10,000$ psi 내지 $30,000$ psi의 압력에서 균질화 밸브내로 도입된 잉크-젯 인쇄용 잉크-젯 잉크.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

잉크 비히클이 균질화전에 안료와 혼합된 잉크-젯 인쇄용 잉크-젯 잉크.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

안료가 균질기를 수회 통과된 잉크-젯 인쇄용 잉크-젯 잉크.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

안료가 균질기를 통해 20 내지 30번 통과된 잉크-젯 인쇄용 잉크-젯 잉크.

청구항 6.

(a) 비히클과 0.5 내지 20 중량%(전체 잉크-젯 잉크 중량 기준)의 안료의 혼합물을 배합하는 단계; 및

(b) 비히클과 안료의 혼합물을 극압 밸브 균질기에 통과시키는 단계를 포함하는

잉크-젯 잉크의 균질화 방법.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

단계 (b)의 안료 혼합물을 10,000 psi 내지 30,000 psi의 압력에서 균질화 밸브 내로 도입하는 잉크-젯 잉크의 균질화 방법.

청구항 8.

제 6 항에 있어서,

단계 (b)를 수회 반복하여 1nm 내지 0.1 μm 미만의 평균 안료 크기를 제조하는 잉크-젯 잉크의 균질화 방법.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

균질화 단계를 반복하는 사이에 비히클과 안료의 혼합물을 냉각시키는 단계를 추가로 포함하는 잉크-젯 잉크의 균질화 방법.

청구항 10.

제 6 항에 있어서,

고 정밀 필터를 통해 잉크를 여과시킴으로써 균질화 처리의 종결을 결정하는 단계를 추가로 포함하는 잉크-젯 잉크의 균질화 방법.