



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년12월23일  
(11) 등록번호 10-2194186  
(24) 등록일자 2020년12월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B41J 2/155 (2006.01) B41J 11/00 (2006.01)  
B41J 2/01 (2006.01) B41J 2/07 (2006.01)  
B41J 2/165 (2006.01) B41J 2/21 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
B41J 2/155 (2013.01)  
B41J 11/001 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2016-7003168  
(22) 출원일자(국제) 2014년07월09일  
심사청구일자 2019년07월02일  
(85) 번역문제출일자 2016년02월04일  
(65) 공개번호 10-2016-0034940  
(43) 공개일자 2016년03월30일  
(86) 국제출원번호 PCT/EP2014/064777  
(87) 국제공개번호 WO 2015/010911  
국제공개일자 2015년01월29일  
(30) 우선권주장  
61/858,265 2013년07월25일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2007268964 A\*  
JP2008265057 A\*  
JP2012140019 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
멤젯 테크놀로지 엘티디  
아일랜드, 61/62 피츠윌리엄 레인 더블린 2  
(72) 발명자  
노스, 안구스 존  
오스트레일리아, 뉴 사우스 웨일스 2113, 노쓰 라이드, 6-8 라이온 파크 로드  
팔마, 필립  
오스트레일리아, 뉴 사우스 웨일스 2113, 노쓰 라이드, 6-8 라이온 파크 로드  
(74) 대리인  
(뒷면에 계속)  
허용특

전체 청구항 수 : 총 18 항

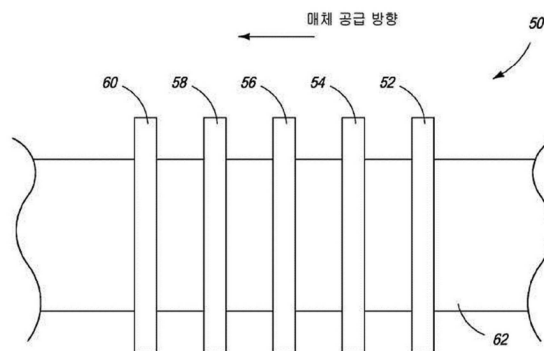
심사관 : 유현덕

(54) 발명의 명칭 잉크젯 프린팅 및 노즐 수화의 유지 방법

(57) 요약

복수의 잉크 면을 갖는 고정형 잉크젯 프린트헤드로부터 인쇄하는 방법이 개시된다. 본 방법은 상기 프린트헤드의 비교적 상류측 및 하류측을 형성하는 매체 공급 방향으로 상기 프린트헤드를 지나 인쇄 매체를 공급하는 단계와, 이미지 데이터에 의해 형성되는 이미지를 상기 인쇄 매체상에 인쇄하는 단계와, 그리고 상기 프린트헤드의 (뒷면에 계속)

대표도



각각의 잉크 면으로부터 상기 인쇄 매체상에, 상기 프린트헤드 내에서 각각의 노즐의 수화를 유지하기에 충분한 주파수에서 인쇄되는 복수의 도트에 의해 형성되는 보습 패턴을 인쇄하는 단계를 포함한다. 상기 제1 잉크 면으로부터의 제1 보습 패턴은 제2 잉크 면으로부터의 제2 보습 패턴보다 높은 주파수에서 인쇄되며, 상기 제1 잉크 면은 상기 프린트헤드 내에서 가장 먼 상류에 위치한다.

(52) CPC특허분류

**B41J 2/01** (2013.01)

**B41J 2/07** (2013.01)

**B41J 2/16579** (2013.01)

**B41J 2/16585** (2013.01)

**B41J 2/21** (2013.01)

**B41J 2002/16529** (2013.01)

**B41J 2002/16591** (2013.01)

(72) 발명자

**브라운, 브라이언**

오스트레일리아, 뉴 사우스 웨일스 2113, 노쓰 라이드, 6-8 라이온 파크 로드

**맥래, 던칸**

오스트레일리아, 뉴 사우스 웨일스 2113, 노쓰 라이드, 6-8 라이온 파크 로드

**프라샤, 조그난단**

오스트레일리아, 뉴 사우스 웨일스 2113, 노쓰 라이드, 6-8 라이온 파크 로드

**주레빅, 마일**

오스트레일리아, 뉴 사우스 웨일스 2113, 노쓰 라이드 엔에스더블유, 6-8 라이온 파크 로드

**말린손, 샘**

오스트레일리아, 뉴 사우스 웨일스 2113, 노쓰 라이드 엔에스더블유, 6-8 라이온 파크 로드

**맥배인, 조르디**

오스트레일리아, 뉴 사우스 웨일스 2113, 노쓰 라이드 엔에스더블유, 6-8 라이온 파크 로드

**린, 치아-안**

오스트레일리아, 뉴 사우스 웨일스 2113, 노쓰 라이드 엔에스더블유, 6-8 라이온 파크 로드

**마이어스, 샘**

오스트레일리아, 뉴 사우스 웨일스 2113, 노쓰 라이드, 6-8 라이온 파크 로드

**창, 제프리**

오스트레일리아, 뉴 사우스 웨일스 2113, 노쓰 라이드, 6-8 라이온 파크 로드

**포웰, 벤자민**

오스트레일리아, 뉴 사우스 웨일스 2113, 노쓰 라이드 엔에스더블유, 6-8 라이온 파크 로드

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

적어도 제1 잉크 면, 제2 잉크 면 및 제3 잉크 면을 갖는 고정형 잉크젯 프린트헤드로부터 인쇄하는 방법으로서,

상기 프린트헤드의 상대적인 상류측 및 하류측을 형성하는 매체 공급 방향으로 상기 프린트헤드를 지나 인쇄 매체를 공급하는 단계,

이미지 데이터에 의해 형성되는 이미지를 상기 인쇄 매체상에 인쇄하는 단계, 및

상기 프린트헤드의 각각의 잉크 면으로부터 상기 인쇄 매체상에, 상기 프린트헤드 내의 각각의 노즐의 수화를 유지하기에 충분한 주파수에서 인쇄되는 복수의 도트에 의해 형성되는 보습 패턴을 인쇄하는 단계를 포함하며,

상기 제1 잉크 면은 상기 프린트헤드 내에서 가장 상류에 위치하고,

상기 제3 잉크 면은 상기 제1 잉크 면과 상기 제2 잉크 면 사이에 위치하고,

상기 제1 잉크 면으로부터의 제1 보습 패턴이 상기 제2 잉크 면으로부터의 제2 보습 패턴보다 높은 주파수에서 인쇄되고,

상기 제3 잉크 면으로부터의 제3 보습 패턴은 상기 제1 및 상기 제2 보습 패턴보다 낮은 주파수에서 인쇄되는, 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

각각의 잉크 면은 하나 이상의 노즐 열을 포함하며, 하나의 잉크 면 내부의 각각의 노즐 열에는 동일한 잉크가 공급되는, 방법.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 프린트헤드의 각각의 노즐은 상기 이미지의 인쇄에 의해 또는 상기 보습 패턴의 인쇄에 의해 각각의 인쇄 작업 동안 0.5 Hz보다 큰 주파수에서 방사되는, 방법.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 보습 패턴은 사람의 육안에 실질적으로 보이지 않는 도트의 의사-랜덤 패턴을 포함하는, 방법.

#### 청구항 5

삭제

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제2 보습 패턴은 상기 제1 보습 패턴보다 낮은 주파수에서 인쇄되는, 방법.

#### 청구항 7

삭제

#### 청구항 8

제1항에 있어서,  
상기 프린트헤드는 단색의 프린트헤드인, 방법.

#### 청구항 9

제1항에 있어서,  
상기 프린트헤드는 다색의 프린트헤드인, 방법.

#### 청구항 10

제9항에 있어서,  
상기 제1 잉크 면은 노란색 잉크를 분사하는, 방법.

#### 청구항 11

제9항에 있어서,  
상기 제3 잉크 면은 검은색 잉크를 분사하는, 방법.

#### 청구항 12

제1항에 있어서,  
프린터 제어기에 인쇄 작업용 이미지 데이터를 수신하는 단계,  
상기 프린트헤드의 각각의 잉크 면에 대한 보습 패턴 데이터를 검색하는 단계로서, 상기 검색된 보습 패턴 데이터가 하나 이상의 입력 매개변수를 이용하여 결정되는, 보습 패턴 데이터의 검색 단계,  
상기 수신된 이미지 데이터에 근거하여 상기 프린터 제어기 내의 상기 프린트헤드의 각각의 잉크 면에 대한 제1 프린터 데이터를 생성하는 단계,  
상기 프린트헤드의 각각의 잉크 면에 대해 제2 프린트 데이터를 제공하기 위해 각각의 잉크 면에 대한 각각의 보습 패턴과 상기 제1 프린트 데이터를 병합하는 단계, 및  
상기 제2 프린트 데이터, 또는 상기 제2 프린트 데이터에 근거한 제3 프린트 데이터를 상기 프린터 제어기로부터 상기 프린트헤드로 전송함으로써, 상기 프린트헤드가 각각의 잉크 면으로부터 각각의 보습 패턴과 함께 상기 이미지를 인쇄하게 하는 단계를 포함하는, 방법.

#### 청구항 13

제12항에 있어서,  
상기 보습 패턴 데이터와 상기 제1 프린트 데이터를 병합하는 단계는 상기 보습 패턴 데이터와 상기 제1 프린트 데이터를 오링(ORing) 하는 단계를 포함하는, 방법.

#### 청구항 14

제13항에 있어서,  
상기 제1 프린트 데이터와 병합하기 전에 상기 보습 패턴 데이터에 오프셋을 적용하는 단계를 더 포함하는, 방법.

#### 청구항 15

제14항에 있어서,  
상이한 페이지들에 대해 상이한 오프셋이 적용되는, 방법.

#### 청구항 16

제12항에 있어서,

상기 이미지 데이터는 상기 프린트헤드에 대해 프린터 드라이버로써 프로그래밍된 컴퓨터 시스템으로부터 수신되는, 방법.

#### 청구항 17

제16항에 있어서,

상기 프린터 제어기는 상기 프린터 드라이버로부터 상기 보습 패턴 데이터를 검색하는, 방법.

#### 청구항 18

제12항에 있어서,

상기 프린터 제어기는 복수의 상이한 보습 패턴 데이터를 저장하는 메모리를 포함하며, 상기 프린터 제어기는 상기 메모리로부터 상기 인쇄 작업에 대한 상기 보습 패턴 데이터를 검색하는, 방법.

#### 청구항 19

제12항에 있어서,

각각의 잉크 면에 대한 상기 보습 패턴 데이터는,

인쇄 작업의 인쇄 속도,

각각의 잉크 면으로부터 인쇄되는 잉크의 유형,

인쇄 매체의 유형,

인쇄 작업의 길이,

주변 습도,

주변 온도,

상기 이미지의 내용,

각각의 잉크 면에서 인쇄되는 보습 패턴 사이의 광 간섭, 및

최소 인쇄 품질 임계치에서 선택된 하나 이상의 추가의 매개변수를 이용하여 결정되는, 방법.

#### 청구항 20

제19항에 있어서,

각각의 잉크 면에 대한 상기 보습 패턴은 알고리즘에 의해 결정되며, 상기 알고리즘은 상기 보습 패턴을 결정하기 위해 상기 하나 이상의 매개변수에 가중치를 부여하는, 방법.

### 발명의 설명

### 기술 분야

[0001]

본 발명은 프린트헤드에 대한 프린트 데이터를 생성하기 위한 프린팅 방법 및 프린터 제어기에 관한 것이다. 최소의 시각적 임팩트로 잉크젯 프린트헤드 내의 노즐의 수화(hydration)를 유지하는 기술이 주로 개발되어 왔다.

### 배경 기술

[0002]

다수의 상이한 프린팅 포맷에 대해 홈-앤-오피스("SOHO") 프린터, 라벨 프린터 및 와이드포맷 프린터를 포함하는 Memjet<sup>®</sup> 기술을 채용하는 잉크젯 프린터가 상업적으로 이용 가능하다. Memjet<sup>®</sup> 프린터는 통상적으로 사용자-교체 가능한 하나 이상의 정지형 잉크젯 프린트헤드를 포함한다. 예를 들면, SOHO 프린터 또는 벤치탑 라벨 프린터(benchtop label printer)는 단일 사용자-교체 가능한 복수 색(다색)의 프린트헤드를 포함하며; 고속 웹 프린터는 매체 (웹) 공급 방향을 따라 정렬되는 복수의 사용자-교체 가능한 단색의 프린트헤드를 포함하며(예컨대, 미국특허출원 제2012/0092403호 및 미국특허 제8,398,231호 참조); 와이드포맷 프린터는 와이드포맷 페이지폭을

가로질러 걸치도록 시차를 두고 중첩하는 배치의 복수의 사용자-교체 가능한 다색 프린트헤드를 포함한다(미국 특허 제8,388,093호 참조).

[0003] 잉크젯 노즐은 적절하게 기능하기 위해 수화된 상태로 유지되어야만 한다. 노즐이 완전히 수화되지 않는다면, 이 노즐은 잉크에 의해 막히게 되며("피막 박리(decapped)") 방사 신호에 응답하여 잉크의 액적을 분사할 수 없을 수 있다. 건조된 노즐이 방사 신호에 응답하여 여전히 잉크를 분사할 수 있을지라도, 분사된 액적이 잘못된 방향으로 갈 수 있고, 완전히 수화되지 않았다면 감소된 액적 체적 또는 감소된 분사 속도를 가질 수 있으며, 이들 모두는 인쇄 품질의 저하에 이르게 될 수 있다. 노즐 건조화(nozzle dehydration)의 문제점은 낮은 액적 체적(예컨대, 1 내지 3 pL) 및 수상 잉크 공급 채널을 통상 갖는 Memjet® 프린터에서 특히 악화된다.

[0004] 잉크젯 프린터는 노즐이 막히지 않게 하거나 완전히 수화된 상태로 노즐을 회복시키기 위한 다양한 전략들을 통상적으로 채용한다. 전형적으로, 이것은 (예컨대, 노즐 플레이트에 진공을 적용함으로써 또는 잉크 공급에 정압을 적용함으로써) 도포하는 강제형 잉크 퍼징(purging), 및 타구(spittoon) 안으로의 잉크 액적 방사(뱀음("spitting"))를 포함한다. 뱀음은 노즐에서 잉크를 강제하는 통상의 액적 분사 에너지를 증가시키는 것을 포함할 수 있다(예컨대, 그 내용이 본원에 병합된 미국특허출원 제2011/0310149호 참조). 뱀음은 인쇄 작업 동안 매체 시트 사이에서 또는 유지보수 사이클 동안 실행될 수 있다.

[0005] 잉크젯 프린터는 수화된 상태로 노즐을 유지시키기 위한 여러 전략을 추가로 채용할 수 있어서, 요구되는 유지보수 개입의 빈도를 최소화할 수 있다. 작동 상태로 노즐을 회복시키기 위한 유지보수 개입은 시간이 소모되고 잉크를 낭비하게 하므로 가능한 한 회피되어야만 한다. 종래의 유지보수 스테이션은 웹을 절단하지 않고 매체 경로를 가로질러 수 없기 때문에, 유지보수 발명은 매체 웹상에 인쇄하는 경우 잠재적으로 문제가 있다. 또한, 페이지-사이 뱀음은 연속적인 매체 웹상에서 인쇄하는 경우에는 선택 사항이 아니다.

[0006] 방사되지 않는 노즐의 막힘을 최소화하기 위한 하나의 전략은, 잉크의 액적을 분사하기에는 충분하지 않지만 노즐 챔버 내부의 잉크를 데워서 그 점도를 낮추기에는 충분한 에너지를 갖는 하위-분사 펄스를 이용한다. 이러한 방식으로의 하위-분사 펄스를 사용하는 기술은 그 내용이 본원에 참조에 의해서 통합되는 미국특허 제7,845,747호에 기술되어 있다.

[0007] 노즐의 막힘을 최소화하기 위한 다른 전략은 프린트헤드의 각각의 노즐이 주기적으로 방사되어 노즐 챔버 내의 잉크가 계속해서 재생되고 건조될 기회가 없도록 보장하는 것이다. 그 내용이 본원에 참조에 의해서 통합되는 미국특허 제7,246,876호는 노즐의 피막 박리 시간보다 짧은 기간 내에 프린트헤드의 각각의 노즐이 방사되는 것을 보장하기 위해 매체 기관상에 저밀도 보습 패턴을 인쇄하는 것이 기술되어 있다. 통상적으로, 보습 패턴에 의한 매체 기관 도트(dot)의 밀도는 가시성을 최소화하기 위해 1:250 미만이며 묻쳐지지 않는다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0008] 보습 패턴들은 잉크젯 프린터, 특히 잉크젯 웹 프린터의 양호한 인쇄 품질을 유지하기 위해 잠재적으로 중요한 전략이며, 여기서는 페이지-사이 뱀음의 기회가 없고 유지보수 개입의 기회가 적다. 그러나 보습 패턴은 역설적으로 프린터에 전송된 이미지 데이터의 일부가 아닌 추가의 도트를 인쇄함으로써 인쇄 품질을 낮춘다. 따라서, 특히 페이지-사이 뱀음을 실행할 수 없는 잉크젯 웹 프린터에서 보습 패턴의 가시성을 최소화하고 인쇄 품질을 더욱 향상시키는 것이 바람직하다.

### 과제의 해결 수단

[0009] 제1 양상에 있어서, 복수의 잉크 면을 갖는 잉크젯 프린트헤드에 대한 프린트 데이터를 생성하는 방법이 제공되며, 이 방법은,

[0010] 프린터 제어기 내에 인쇄 작업용 이미지 데이터를 수신하는 단계와,

[0011] 프린트헤드의 각각의 잉크 면에 대한 보습 패턴 데이터를 검색하는 단계로서, 검색된 보습 패턴 데이터가 하나 이상의 입력 매개변수를 이용하여 결정되는, 보습 패턴 데이터의 검색 단계와,

[0012] 수신된 이미지 데이터에 근거하여 프린터 제어기 내의 프린트헤드의 각각의 잉크 면에 대한 제1 프린터 데이터를 생성하는 단계와,

- [0013]     프린트헤드의 각각의 잉크 면에 대한 제2 프린트 데이터를 제공하기 위해 보습 패턴과 제1 프린트 데이터를 병합하는 단계와,
- [0014]     제2 프린트 데이터, 또는 제2 프린트 데이터에 근거한 제3 프린트 데이터를 프린터 제어기로부터 프린트헤드에 전송함으로써, 프린트헤드가 보습 패턴과 함께 이미지를 인쇄하게 하는 단계를 포함하며,
- [0015]     여기서, 보습 패턴은 프린트헤드 내의 각각의 노즐의 수화를 유지하기에 충분한 주파수에서 인쇄되는 복수의 도트에 의해 형성된다.
- [0016]     이러한 제1 양상에 따른 방법은 유리하게 인쇄 작업에 관한 매개변수(들)에 따라 프린트헤드의 각각의 잉크 면에서 분사되는 보습 패턴을 조정함으로써 인쇄된 보습 패턴의 가시성을 최소화한다. 이러한 방식으로, 각각의 잉크 면에서 분사되는 보습 액적의 주파수는 보습 패턴의 전체 가시성을 상당히 감소시키는 절대적인 최소값으로 유지될 수 있다.
- [0017]     바람직하게, 적어도 하나의 잉크 면은 프린트헤드의 적어도 하나의 다른 잉크 면과 상이한 보습 패턴을 분사한다. 일부 실시예에서, 각각의 잉크 면은 상이한 보습 패턴을 분사할 수 있다.
- [0018]     바람직하게, 보습 패턴 데이터와 제1 프린트 데이터를 병합하는 단계는 보습 패턴 데이터와 제1 프린트 데이터를 오링(ORing) 하는 단계를 포함한다.
- [0019]     바람직하게, 이 방법은 제1 프린트 데이터와 병합하기 전에 보습 패턴 데이터에 오프셋을 적용하는 단계를 포함한다. 즉, 프린터 제어기에 의해 검색된 제1 보습 패턴 데이터는 오프셋을 적용함으로써 제1 프린트 데이터와 병합하기 위해 제2 보습 패턴 데이터로 변환된다.
- [0020]     바람직하게, 상이한 페이지들에 대해 상이한 오프셋이 적용되어, 인쇄 작업에서의 순차적인 페이지는 동일한 보습 패턴으로 인쇄되지 않는다. 따라서, 오프셋은 다수의 페이지를 가로질러 보습 패턴을 반복함으로써 야기되는 시각적인 아티팩트(artifact)를 최소화하는 것을 돕는다.
- [0021]     바람직하게, 이미지 데이터는 프린트헤드에 대해 프린터 드라이버로서 프로그래밍 된 컴퓨터 시스템으로부터 수신된다.
- [0022]     일부 실시예에서, 프린터 제어기(예컨대, 프린트 엔진 제어기 칩)는 프린터 드라이버로부터 보습 패턴 데이터를 검색할 수 있다. 즉, 프린터 드라이버는 인쇄 작업에 관한 매개변수(들)를 이용하여 보습 패턴 데이터를 생성하고, 이미지 데이터와 함께 보습 패턴 데이터를 프린터 제어기로 송신한다.
- [0023]     다른 실시예들에서, 프린터 제어기는 복수의 상이한 보습 패턴 데이터를 저장하는 메모리를 포함할 수 있고, 특정 인쇄 작업에 대한 각각의 잉크 면의 보습 패턴 데이터가 이 메모리로부터 검색된다. 프린터 제어기는 인쇄 작업에 관한 매개변수(들)에 근거하여, 채용할 보습 패턴 데이터를 결정할 수 있다. 대안적으로, 프린터 드라이버는 어느 보습 패턴 데이터를 채용할지를 결정한 후, 특정 인쇄 작업을 위해 메모리로부터 적절한 보습 패턴 데이터를 프린터 제어기가 검색할 수 있도록 프린터 제어기에 보습 패턴 식별자(들)를 송신한다.
- [0024]     바람직하게, 각각의 잉크 면에 대한 보습 패턴 데이터는,
- [0025]     프린트헤드 내의 각각의 잉크 면의 위치,
- [0026]     인쇄 작업의 인쇄 속도,
- [0027]     각각의 잉크 면으로부터 인쇄되는 잉크의 유형(예컨대, 잉크 색, 잉크 점도, 착색제 로딩(colorant loading) 등)
- [0028]     인쇄 매체의 유형,
- [0029]     인쇄 작업의 길이,
- [0030]     주변 습도,
- [0031]     주변 온도,
- [0032]     이미지 데이터,
- [0033]     각각의 잉크 면에서 인쇄되는 보습 패턴 사이의 광 간섭(무아레 간섭), 및
- [0034]     최소 인쇄 품질 임계치에서 선택된 하나 이상의 매개변수를 이용하여 결정된다.

- [0035] 바람직하게, 각각의 잉크 면에 대한 보습 패턴 데이터는 적어도 다음 2가지의 매개변수를 이용하여 결정된다:
- [0036] (매체 공급 방향에 대한) 프린트헤드 내의 각각의 잉크 면의 위치, 및
- [0037] 각각의 잉크 면에서 인쇄되는 잉크의 유형.
- [0038] 바람직하게, 각각의 잉크 면에 대한 상기 보습 패턴은 알고리즘에 의해 결정되며, 이 알고리즘은 보습 패턴을 결정하기 위해 하나 이상의 매개변수에 가중치를 부여한다.
- [0039] 바람직하게, 이 알고리즘은 프린터 펌웨어(예컨대, 프린트 엔진 제어기 칩 내의 펌웨어) 또는 프린터에 접속된 컴퓨터 시스템 내에서 작동하는 프린터 드라이버로 프로그래밍 된다.
- [0040] 바람직하게, 각각의 잉크 면에 대한 보습 패턴은 도트의 의사-랜덤 패턴을 포함한다.
- [0041] 바람직하게, 여러 잉크 면에 대한 보습 패턴을 형성하는 복수의 도트는 중첩-도트(dot-on-dot)로 인쇄되지 않는다(즉, 비중첩-도트). 상이한 잉크 면에 대한 각각의 보습 패턴 내에서의 중첩-도트 프린팅을 방지하는 것은 프린트 매체상의 도트 이익을 최소화하며, 따라서 가시성을 최소화한다. 그럼에도 불구하고, 상이한 잉크 면으로부터의 보습 패턴의 중첩-도트 프린팅이 몇몇 환경에서는 적절할 수도 있으며, 본 발명은 중첩-도트 프린팅에 한정되지 않는다.
- [0042] 바람직하게, 인쇄된 보습 패턴을 형성하는 도트는 1:1000 미만, 1:5000 미만 또는 1:10000 미만의 밀도를 갖는다. 즉, 인쇄된 (모든 잉크 면으로부터의) 보습 패턴은 바람직하게 0.1% 미만, 0.05% 미만 또는 0.01% 미만의 인쇄 매체에 대한 적용 범위를 갖는다.
- [0043] 다른 양상에서, 잉크젯 프린트헤드에 대한 프린트 데이터를 생성하는 프린터 제어기가 제공되며, 이 프린터 제어기는,
- [0044] 프린터 제어기 내의 인쇄 작업에 대한 이미지 데이터를 수신하는 단계,
- [0045] 프린트헤드의 각각의 잉크 면에 대한 보습 패턴 데이터를 검색하는 단계로서, 검색된 보습 패턴 데이터가 하나 이상의 입력 매개변수를 이용하여 결정되는, 보습 패턴 데이터의 검색 단계,
- [0046] 수신된 이미지 데이터에 근거하여 프린터 제어기 내에 프린트헤드의 각각의 잉크 면에 대한 제1 프린터 데이터를 생성하는 단계,
- [0047] 프린트헤드의 각각의 잉크 면에 대해 제2 프린트 데이터를 제공하기 위해 보습 패턴과 제1 프린트 데이터를 병합하는 단계, 및
- [0048] 제2 프린트 데이터, 또는 제2 프린트 데이터에 근거한 제3 프린트 데이터를 프린터 제어기로부터 프린트헤드에 전송함으로써, 프린트헤드가 보습 패턴과 함께 이미지를 인쇄하게 하는 단계를 포함한다.
- [0049] 제2 양상에서, 복수의 잉크 면을 갖는 고정형 잉크젯 프린트헤드로부터 인쇄하는 방법이 제공되며, 이 방법은,
- [0050] 프린트헤드의 비교적 상류측 및 하류측을 형성하는 매체 공급 방향으로 프린트헤드를 지나 인쇄 매체를 공급하는 단계와,
- [0051] 이미지 데이터에 의해 형성되는 이미지를 인쇄 매체상에 인쇄하는 단계와, 그리고
- [0052] 프린트헤드의 각각의 잉크 면으로부터 인쇄 매체상에, 프린트헤드 내의 각각의 노즐의 수화를 유지하기에 충분한 주파수에서 인쇄되는 복수의 도트에 의해 형성되는 보습 패턴을 인쇄하는 단계를 포함하며,
- [0053] 이 경우 제1 잉크 면으로부터의 제1 보습 패턴은 제2 잉크 면으로부터의 제2 보습 패턴보다 높은 주파수에서 인쇄되며, 제1 잉크 면은 프린트헤드 내에서 가장 먼 상류에 위치한다.
- [0054] 상기 제2 양상에 따른 방법은 잉크젯 프린트헤드 내의 하류의 잉크 면과 비교해서 상류의 잉크 면의 비교적 더 건조한 국부 환경을 이용한다. 이것은 특히 그 내용이 본원에 참조에 의해서 통합되는 미국특허출원 제 2012/0092403호에 개시되어 있는 것과 같은 고속 웹 프린터에 사용되는 단색의 프린트헤드에 유용하다. 그러나 제2 양상에 따른 방법은 다색 프린트헤드에도 사용될 수 있다.
- [0055] 일반적으로, 매체 공급 방향으로 인쇄 매체에 의해 생성되는 기류는 프린트헤드 내에서 가장 먼 상류에 위치하는 잉크 면을 진동시키는 경향이 있고 이들 노즐 상에서 비교적 더 큰 건조 효과를 낳는다. 따라서, 상류의 노즐은 수화된 상태로 머무르기 위해 매체 공급 방향 및 기류에 비해 더 하류에 위치하는 노즐보다 더 잦은 액적



분사를 요구한다. 필연적인 결과는, 가장 먼 상류의 잉크 면 내에 낮은 휘도 색(예컨대 노란색)을 위치시킴으로써 보습 패턴의 가시성이 최소화될 수 있다는 것이다. 비교적 높은 보습 주파수에서 이루어지는 노란색 잉크의 프린팅은 예컨대 동일한 보습 주파수에서 이루어지는 검은색 또는 자홍색 프린팅보다 훨씬 더 낮은 시각적 임팩트를 갖는다.

- [0056] 바람직하게, 각각의 잉크 면은 하나 이상의 노즐 열을 포함하며, 동일 잉크 면 내부의 각각의 노즐 열에는 동일한 잉크가 공급된다. 통상적으로, 각각의 잉크 면은 프린트의 라인 내의 짝수 및 홀수 도트를 인쇄하기 위한 한 쌍 또는 노즐 열을 포함한다. 프린트헤드의 잉크 면은 단색 프린트헤드의 경우에 모두 동일한 채색의 잉크를 분사한다. 대안적으로, 다색 프린트헤드의 경우에는 적어도 하나의 잉크 면이 적어도 하나의 다른 잉크 면과 상이한 색의 잉크를 분사할 수 있다.
- [0057] 통상적으로, 이웃하는 잉크 면은 약 20 내지 1000 마이크로, 또는 30 내지 500 마이크로, 또는 50 내지 100 마이크로미터의 범위 안에 있는 거리만큼 서로 이격되어 있다.
- [0058] 바람직하게, 프린트헤드의 각각의 노즐은 각각의 인쇄 작업 동안 0.5 Hz보다 큰 주파수(예컨대 1 내지 20 Hz)로 방사된다. 각각의 노즐의 최소 방사 주파수는 상기 이미지를 인쇄하는 것에 의해서 그리고/또는 이미지와 같은 공간을 차지하는 보습 패턴을 인쇄하는 것에 의해서 보장된다.
- [0059] 바람직하게, 보습 패턴은 사람의 육안에 실질적으로 보이지 않는 도트의 의사-랜덤 패턴을 포함한다. 각각의 잉크 면에 대해 각각의 인쇄 작업을 위해 사용되는 특정 패턴은 보습 패턴의 전체적인 시각적 임팩트를 가능한 한 최소화하기 위해 변화될 수 있다.
- [0060] 바람직하게, 프린트헤드는 제1 잉크 면과 제2 잉크 면 사이에 위치하는 제3 잉크 면을 포함하며, 제3 잉크 면은 제3 보습 패턴을 인쇄한다. 프린트헤드는 제1 잉크 면과 제2 잉크 면 사이에 위치하는 제4, 제5 및/또는 제6 잉크 면을 더 포함한다. 제1 및 제2 잉크 면 사이에 위치하는 이들 잉크 면은 대체로 '중간' 잉크 면으로서 언급된다. 통상적으로, 프린트헤드는 4개 또는 5개의 잉크 면을 포함할 수 있지만, 하나의 프린트헤드 내에 있는 잉크 면의 개수는 특정하게 한정되지 않음이 이해될 것이다.
- [0061] 바람직하게, 제2 보습 패턴은 제1 보습 패턴보다 낮은 주파수에서 인쇄된다.
- [0062] 바람직하게, 제3 보습 패턴은 제1 보습 패턴보다 낮은 주파수에서 인쇄된다.
- [0063] 바람직하게, 제3 보습 패턴은 제1 및 제2 보습 패턴보다 낮은 주파수에서 인쇄된다.
- [0064] 일반적으로, 이웃하는 잉크 면에 의해 각각의 측에서 접하는 이들 잉크 면은 이웃하는 잉크 면의 국부적인 수화 효과에서 이득을 본다. 더욱이, 상류의 잉크 면(들)은 하류의 잉크 면(들)을 기류로부터 차폐시키는 경향이 있다. 이에 따라, 중간 잉크 면(들) - 즉, 가장 먼 상류와 가장 먼 하류의 잉크 면들 사이에 위치하는 잉크 면(들) - 은 이들이 상류의 잉크 평면(들)의 차폐 효과와 한 쌍의 이웃하는 잉크 면의 국부적인 수화 효과 모두로부터 이득을 보기 때문에 대개는 최소 빈도의 보습 패턴을 필요로 한다. 가장 먼 하류의 잉크 면은 차폐 효과로부터 이득을 보지만, 중간 잉크 면(들)과 동일한 국부적인 수화 효과로부터는 이득을 보지 못한다. 따라서, 가장 먼 하류의 잉크 면은 대체로 중간 잉크 면보다 크지만 먼 상류의 잉크 면보다는 작은 보습 주파수를 필요로 한다. 필연적인 결과는, 높은 휘도의 색(예컨대 검은색)을 중간 잉크 면(들)에 위치시키고 낮은 휘도의 색(예컨대 노란색)을 가장 먼 상류의 잉크 면에 위치시킴으로써, 보습 패턴의 가시성이 최소화될 수 있다는 것이다.
- [0065] 유사하게, 복수로 정렬된 단색의 프린트헤드로 이루어진 프린터는 가장 먼 상류의 프린트헤드로서 가장 낮은 휘도의 잉크(예컨대 노란색)를 분사하는 프린트헤드로부터는 유리하게 이득을 보며, 중간 프린트헤드로서 가장 높은 휘도의 잉크(예컨대 검은색)를 분사하는 프린트헤드로부터는 훨씬 더 유리하게 이득을 본다.
- [0066] 따라서, 제3 양상에 있어서, 매체 공급 방향으로 정렬된 단색의 고정형 잉크젯 프린트헤드의 배열로 이루어진 다색의 프린터가 제공되며, 이 프린터는,
- [0067] 매체 공급 방향에 대해 가장 먼 상류에 위치하는 제1 프린트헤드,
- [0068] 매체 공급 방향에 대해 가장 먼 하류에 위치하는 제2 프린트헤드, 및
- [0069] 제1 및 제2 프린트헤드 사이에 위치하는 제3 프린트헤드를 포함하며,
- [0070] 각각의 프린트헤드에는 다색의 잉크 세트로부터 각각의 잉크가 공급되고, 제1 프린트헤드에는 이 잉크 세트의

가장 낮은 휘도의 잉크가 공급되며, 제3 프린트헤드에는 이 잉크 세트의 가장 높은 휘도의 잉크가 공급된다.

- [0071] 제3 양상에 따른 프린터에서, 이웃하는 프린트헤드는 마이크론 정도로 이격되는 잉크 면과는 대조적으로, 일반적으로 센티미터 정도의 거리만큼 서로 이격되어 있다. 통상적으로, 이웃하는 프린트헤드는 2 내지 50 cm, 3 내지 30 cm 또는 5 내지 20 cm의 거리만큼 서로 이격되어 있다. 따라서, 상술한 바와 같은 차폐 및 국부 수화 효과는 이웃하는 잉크 면과 대조적으로 이웃하는 프린트헤드에 대해 프린터에서는 더 적게 전달된다. 그럼에도 불구하고, 이 프린트헤드가 인쇄 매체에 의해 생성되는 기류에서 기인하는 가장 큰 진동(buffeting)을 받아 배열 내의 가장 건조한 환경에 위치하기 때문에, 가장 낮은 휘도의 잉크를 분사하는 프린트헤드가 배열 내의 가장 상류에 위치하도록 프린트헤드를 정렬하는 것에는 여전히 주목할 만한 이득이 있다.
- [0072] 바람직하게, 제1 프린트헤드에는 노란색 잉크가 공급된다.
- [0073] 바람직하게, 제3 프린트헤드에는 검은색 잉크가 공급된다.
- [0074] 바람직하게, 제1 및 제2 프린트헤드 사이에 하나 이상의 다른 프린트헤드가 위치된다. 따라서, 프린터는 4개 이상의 프린트헤드로 이루어질 수 있다.
- [0075] 바람직하게, 프린터는 매체 공급 방향으로 프린트헤드 각각을 지나 인쇄 매체의 웹을 공급하기 위한 공급 장치를 더 포함한다. 바람직하게, 이 공급 장치는 0.5 m/s 초과, 1 m/s 초과 또는 2 m/s 초과의 속도로 인쇄 매체의 웹을 공급하도록 구성된다.
- [0076] 바람직하게, 프린터는 복수의 프린트헤드 각각으로 프린트 데이터를 송신하도록 프로그래밍 된 하나 이상의 프린터 제어기를 더 포함하며, 이들 프린터 데이터는 인쇄 매체상에 각각의 보습 패턴을 인쇄하도록 프린트헤드의 환경을 설정하고, 각각의 보습 패턴은 각각의 프린트헤드의 각각의 노즐의 수화를 유지하기에 충분한 주파수에서 인쇄되는 복수의 도트에 의해서 형성된다.
- [0077] 바람직하게, 제1 프린트헤드의 모든 노즐은 제1 평균 주파수에서 제1 보습 패턴을 인쇄하도록 구성되며, 제2 프린트헤드의 모든 노즐은 제2 평균 주파수에서 제2 보습 패턴을 인쇄하도록 구성되고, 제3 프린트헤드의 모든 노즐은 제3 평균 주파수에서 제3 보습 패턴을 인쇄하도록 구성된다.
- [0078] 바람직하게, 제1 평균 주파수는 제2 평균 주파수보다 높다.
- [0079] 바람직하게, 제1 평균 주파수는 제3 평균 주파수보다 높다.
- [0080] 바람직하게, 제3 평균 주파수는 제1 및 제2 평균 주파수보다 낮다.
- [0081] 제4 양상에 있어서, 매체 공급 방향으로 정렬된 단색의 고정형 잉크젯 프린트헤드의 배열로 이루어진 다색의 프린터가 제공되며, 이 프린터는,
- [0082] 매체 공급 방향에 대해 가장 먼 상류에 위치하는 제1 프린트헤드,
- [0083] 매체 공급 방향에 대해 가장 먼 하류에 위치하는 제2 프린트헤드, 및
- [0084] 제1 및 제2 프린트헤드 사이에 위치하는 제3 프린트헤드를 포함하며,
- [0085] 각각의 프린트헤드에는 다색의 잉크 세트로부터 각각의 잉크가 공급되고, 제3 프린트헤드에는 이 잉크 세트의 가장 높은 휘도의 잉크가 공급된다.

### 도면의 간단한 설명

- [0086] 이하에서는, 첨부 도면을 참조하여 단지 실례로써만 본 발명의 실시예들이 설명될 것이다.
- 도 1은 컴퓨터 시스템과 프린터 사이의 데이터 흐름을 도시한다;
- 도 2는 프린트 엔진 제어기 칩(PEC)과 프린트헤드 사이의 데이터를 도시한다;
- 도 3은 유닛 셀에 기초한 보습 패턴(keep-wet pattern)으로 타일링(tiling) 처리된 페이지를 개략적으로 도시한다;
- 도 4는 상류 및 하류 잉크 면을 갖는 프린트헤드의 개략적인 측면도이다; 그리고
- 도 5는 복수로 배열된 단색의 프린트헤드를 포함하는 프린터의 개략적인 평면도이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0087] 잉크 면에 대한 맞춤형 보습 패턴(keep-wet pattern)
- [0088] 도 1을 참조하면, 제1 양상과 관련하여 설명된 방법을 구현하기 위한 특정한 아키텍처(architecture)를 갖는 프린팅 시스템이 개략적으로 도시된다.
- [0089] 컴퓨터 시스템(2)은 유선 또는 무선 접속과 같은 적합한 통신 연결을 통해 프린터(4)와 통신한다. 컴퓨터 시스템(2)은 인쇄하고자 하는 이미지를 생성하는 적합한 애플리케이션(8)으로부터 압축 이미지 파일을 수신하는 래스터 이미지 프로세서(RIP)(6)를 포함한다. 압축 이미지 파일은 PDF, JPEG, TIFF, GIF 등과 같은 임의의 적합한 이미지 파일 포맷 또는 포스트스크립트(PostScript), PDL 등과 같은 임의의 적합한 페이지 기술 언어(page description language)일 수 있다. RIP(6)는 압축 이미지 파일을 처리하고 비트맵 이미지 데이터를 프린터 드라이버(10)에 전송한다. 프린터 드라이버(10)는 프린thead(20)의 각각의 잉크 면에 대한 보습 패턴 데이터("keep-wet data")와 함께 비트맵 이미지 데이터를 프린터(4)의 프린트 엔진 제어기 칩("PEC")(12)에 전송한다. 이하에서는, 각각의 잉크 면에 대한 적절한 보습 패턴 데이터의 결정이 더욱 상세하게 설명될 것이다.
- [0090] 한 가지 대안적인 아키텍처에서, 애플리케이션(8)은 PEC(12)에 압축 이미지 파일을 전송하는 프린터 드라이버(10)에 직접 압축 이미지 파일을 전송할 수 있다. 이 대안적인 아키텍처에서, PEC(12)는 비트맵 이미지 데이터를 생성하기 위해 압축 이미지 파일의 압축을 푼다.
- [0091] 다른 대안적인 아키텍처에서, 프린터 드라이버(10)는 실제 보습 패턴 데이터 대신 각각의 잉크 면에 대한 패턴 식별자를 PEC(12)에 전송할 수 있다. 이 대안적인 아키텍처에서, PEC(12)는 각자의 패턴 식별자에 의해 색인이 되는 복수의 상이한 보습 패턴 데이터를 저장하는 프린터(4)의 메모리(예컨대, PEC(12) 내의 메모리)로부터 각각의 패턴 식별자에 대응하는 보습 패턴 데이터를 검색한다.
- [0092] 또 다른 대안적인 아키텍처에서, 프린터 드라이버(10)는 오로지 이미지 데이터만을 PEC(12)에 전송한다. 이 대안적인 아키텍처에서는, (프린터 드라이버(10)보다 오히려) PEC(12)가 각각의 잉크 면에 대한 적절한 보습 패턴 데이터를 결정하고 메모리로부터 이들 데이터를 검색한다.
- [0093] 전술한 바로부터, 본 발명을 구현하고자 하는 당업자에게는 여러 대안적인 아키텍처가 용이하게 명확히 이해될 것이다. 도 1에 도시된 특정 아키텍처에 한정되어서는 안 되며, 이는 오로지 도해적인 목적으로만 도시된 것이다.
- [0094] 이제 도 2를 참조하면, PEC(12)는 프린thead(20)의 각각의 잉크 면에 대한 프린트 데이터를 생성한다. 이 경우, 프린thead(20)는 5개의 잉크 면을 갖고 있지만, 임의의 개수의 잉크 면을 가질 수도 있다는 것이 이해될 것이다. 프린터 드라이버(10)로부터 수신되는 5개 잉크 면 각각에 대한 보습 데이터가 PEC(12)의 제1 기록 가능 메모리(22)(예컨대, RAM)에 로딩되는 한편, PEC의 동일 또는 상이한 메모리 유닛일 수 있는 제2 기록 가능 메모리(24)에 이미지 데이터가 로딩된다. 이미지 데이터는 여러 잉크 면으로 분리되고 PEC 내에서 처리되어 각각의 잉크 면에 대한 제1 프린트 데이터를 생성한다. 각각의 잉크 면에 대한 제1 프린트 데이터는 (제1 기록 가능 메모리(22)에서 대응 보습 데이터를 검색함으로써) 그 잉크 면에 대한 대응 보습 데이터와 병합되어(OR'd) 제2 프린트 데이터를 생성한다. 최종적으로, 프린트 데이터가 각각의 잉크 면에 대해 프린thead(20)에 전송된다. 병합 단계에서 생성된 제2 프린트 데이터는 프린thead(20)로 전송되기 전에 제3 프린트 데이터를 생성하기 위해 통상적으로 PEC(12)에서 추가로 처리된다. 도 2가 PEC 처리에 대한 단순화된 체계를 도시한다는 것 그리고 프린트 데이터를 생성하기 위한 몇몇 처리 단계가 명확한 도시를 위해 누락되어 있다는 것은 당연히 이해될 것이다.
- [0095] 보습패턴 데이터는 인쇄된 이미지상에 증첩되는 도트의 의사 랜덤 패턴(pseudo random pattern)을 나타낸다. 보습 패턴은 일반적으로 노즐의 디캡(decap) 시간보다 짧은 미리 정해진 시간 내에 프린thead(20)의 각각의 노즐이 방사되는 것을 보장한다. 따라서, 보습 패턴은 인쇄된 이미지가 노즐의 방사를 요구하지 않고 유지보수 개입이 없었을지라도 프린thead의 각각의 노즐이 인쇄 작업 동안 적절하게 수화된 상태로 유지되도록 보장해준다.
- [0096] 각각의 잉크 면의 보습 패턴 내의 도트의 의사 랜덤 패턴은 인쇄 매체를 횡단하는 동작 및 하향하는 동작 모두를 반복하는 유닛 셀(예컨대, 직사각형 타일)을 토대로 할 수 있다. 예를 들어, 도 3을 참조하면, 특정 잉크 채널에 대한 보습 패턴의 각각의 유닛 셀은 페이지(27)를 타일링 처리하는  $m \times n$ 개의 직사각형 셀(26)로 이루어질 수 있다. (셀의 높이를 나타내는) 열  $n$ 의 수는 프린트의 200개 내지 100,000개 라인의 범위 안에 있을 수 있으며, (셀의 폭을 나타내는) 행  $m$ 의 수는 100개 내지 5,000개 노즐의 범위 안에 있을 수 있다. 도 3에서, 프린트의 라인은 라인(28)으로 개략적으로 나타나는 한편, 노즐은 화살표(29)(명확성을 위해 단지 2개만 도시됨)로 개

략적으로 나타난다.

- [0097] 유닛 셀(26)은 임의의 적합한 형상(예컨대, 6각형 또는 3각형 등) 또는 크기를 가질 수 있다는 것이 이해될 것이다. 그러나 비교적 더 큰 셀(26)은 보습 패턴에서 더 큰 의사 무질서도(pseudo randomness)와 더 낮은 전체 가시성(visibility)을 제공해준다.
- [0098] 보습 패턴을 무작위로 더 추출하기 위해, 순차적인 페이지 상의 보습 패턴에 상이한 오프셋이 적용될 수 있음으로써, 결과적으로는 동일한 보습 패턴이 한 시퀀스에서 각각 인쇄된 페이지를 가로질러 타일링 처리될 수 없다. 이 오프셋은 예컨대 모든 페이지의 가장자리의 동일한 위치에서 나타나는 도트와 같은 수집된 문서에서 보일 수 있는 반복적인 아티팩트를 제거하는 것을 돕는다. 이 오프셋은 보습 패턴 데이터를 제1 프린트 데이터와 병합하기 전에 통상적으로 PEC(12)에 의해 적용된다. 이 오프셋은 모든 인쇄된 페이지에 대해  $p$ 개의 열(들) 및/또는  $q$ 개의 행(들) 만큼 보습 패턴을 전진시키는 간단한 명령일 수 있으며, 여기서  $p < n$ 이고  $q < m$ 이다. 통상,  $p$ 와  $q$ 는 1 내지 50의 각각의 독립적인 정수이다.
- [0099] 자명하게, 보습 패턴의 인쇄의 결점은 인쇄 품질의 손실이며, 따라서 보습 패턴의 가시성이 가능한 한 최소화되도록 보장하는 것이 중요하다.
- [0100] 본 발명의 제1 양상은 프린트헤드의 각각의 잉크 면에 대한 보습 패턴이 특정 인쇄 작업에 맞추어지는 것을 가능하게 한다. 통상적으로, 프린터 드라이버(10)는 하나 이상의 입력 매개변수에 근거하여 각각의 잉크 면에 적합한 보습 패턴을 결정하고 적절한 보습 패턴을 PEC(12)로 전송한다. 프린터 드라이버(10)는 통상 이에 따라 여러 입력 매개변수에 가중치를 부여함으로써 잉크 면에 대한 보습 패턴의 가장 적절한 조합을 결정하기 위한 알고리즘을 갖고 있다. 상술한 바와 같이, 대안적인 아키텍처에서, 보습 패턴 데이터의 결정은 프린터(4)에서 전적으로 PEC(12)에 의해 실행될 수 있다.
- [0101] 각각의 잉크 면에 대한 보습 패턴을 결정하는 데 사용될 수 있는 몇몇 매개변수가 아래에서 논의된다.
- [0102] (1) 프린트헤드 내에서 잉크 면의 위치
- [0103] 프린트헤드 내에서 잉크 면의 위치는 대체로 잉크 면의 국부적인 건조 환경 및 이에 따라 요구되는 보습 분사의 주파수를 결정한다. 통상, 프린트헤드 내에서 가장 먼 상류의 잉크 면은 프린트헤드가 받는 기류의 결과로 최상의 건조 환경 상태에 있으며, 그에 따라 하류의 잉크 면보다 큰 주파수의 보습 패턴을 필요로 한다. 이와 같은 내용은 이하에서 더욱 상세하게 설명될 것이다.
- [0104] (2) 인쇄 속도
- [0105] 인쇄 속도는 프린트헤드가 받는 기류의 속도와 직접적으로 관련이 있다. 인쇄 속도가 높을수록, 이동하는 프린트 매체에 의해 생성되는 기류의 속도는 더 높으며, 이것은 노즐에 대한 더 큰 건조 효과를 갖는다.
- [0106] (3) 잉크의 유형
- [0107] 잉크의 색은 적절한 보습 패턴을 결정할 때 중요한 요인이다. 예를 들면, 보습 패턴은 검은색과 같은 높은 휘도의 잉크에서는 가시성이 가장 높고, 노란색과 같은 낮은 휘도의 잉크에서는 가시성이 가장 낮다. 따라서, 더 높은 주파수 보습 패턴은 검은색 잉크 면에서보다는 노란색 잉크 면에서 통상적으로 더 용인될 수 있다. 실제로, 노란색 보습 패턴은 비교적 높은 보습 주파수에서조차 사실상 보이지 않는다.
- [0108] 더욱이, 몇몇 잉크는 다른 잉크와 본질적으로 상이한 건조 특성을 갖고 있으며, 이것은 특정 잉크 면에 대해 적절한 보습 패턴을 결정하는 근본적인 기준이 된다. 예를 들면, 비교적 높은 착색제 로딩을 갖는 잉크는 비교적 낮은 착색제 로딩을 갖는 잉크보다 건조 효과로 더 많은 어려움을 겪는 경향이 있다. 물론, 모든 잉크 면이 동일한 잉크를 분사하는 단색의 프린트헤드에서는, 잉크의 본질적인 건조 특성이 프린트헤드의 각각의 잉크 면에서 동일할 것이다.
- [0109] (4) 잉크 매체의 유형
- [0110] 보습 패턴은, 광택이 없는 인쇄 매체상에서 인쇄되는 경우에는 통상적으로 가시성이 더 낮으며, 광택이 있는 인쇄 매체상에서 인쇄되는 경우에는 가시성이 더 높다.
- [0111] (5) 인쇄 작업의 길이
- [0112] 건조 효과는 평형 지점에 도달하기보다는 오히려 시간을 초과하여 증가하는 경향이 있다. 따라서, 인쇄 작업의 길이는 적절한 보습 패턴을 결정하기 위한 중요한 요인이다. 일반적으로, 긴 인쇄 부수(print run)를 위해서는



변하는 인쇄 품질을 갖는 것이 바람직하지 않으므로, 통상 인쇄 부수의 끝에 있게 될 가장 크게 예상되는 건조 환경에 근거하여 통상 보습 패턴이 결정되어야만 한다.

[0113] (6) 주변 습도

[0114] 주변 습도는 프린터 상의 적절한 습도 센서를 이용하여 측정될 수 있으며, 주변 습도 데이터가 프린터 드라이버에 피드백된다. 프린터가 비교적 습한 환경에 위치해 있다면, 비교적 건조한 환경에 비해 덜 빈번한 보습 패턴이 요구될 것이다.

[0115] (7) 주변 온도

[0116] 주변 온도는 프린터 상의 온도 센서를 이용하여 측정될 수 있으며, 주변 온도 데이터가 프린터 드라이버에 피드백된다. 프린터가 비교적 서늘한 환경에 위치해 있다면, 비교적 따뜻한 환경에 비해 덜 빈번한 보습 패턴이 요구될 것이다.

[0117] (8) 이미지 내용

[0118] 이상적으로, 보습 도트는 가능한 한 이미지와 일치해야 하므로, 이들은 인쇄 품질에 최소 영향을 갖는다. 마찬가지로, 이미지 내의 낮은 휘도의 영역에서 높은 휘도(검은색)의 보습 도트를 인쇄하는 것은 가능한 한 피해야만 한다. 따라서, 각각의 잉크 면에 대한 가장 적절한 보습 패턴의 결정은 이미지 데이터를 고려할 수 있다. 예를 들어, 이미지가 규칙적으로 반복하는 색의 블록을 포함한다면, 이때에는 이들 반복하는 색의 블록과 일치하는 보습 패턴이 가장 적절할 수 있다.

[0119] (9) 광 간섭

[0120] 프린트헤드의 잉크 면의 일부 또는 모두는 통상적으로 상이한 보습 패턴을 분사한다. 다양한 보습 패턴 간에 임의의 광 간섭(예컨대, 무아레 간섭 효과(Moire interference effects))이 존재한다면, 결합된 보습 패턴의 가시성이 의도치 않게 증가될 수 있다. 따라서, 프린트헤드의 잉크 면에 대해 선택된 보습 패턴은 이들이 인쇄 매체 상에 함께 인쇄되는 경우 최소의 광 간섭 효과를 발생한다는 의미에서 바람직하게 직각이어야만 한다. 대개, 보습 패턴은 상이한 보습 패턴으로부터 임의의 중첩-도트(dot-on-dot) 인쇄를 최소화하도록 선택된다.

[0121] (10) 최소 인쇄 품질 임계치

[0122] 각각의 인쇄 작업은 최종 이용자에 의해 설정되는 최소 인쇄 품질 임계치를 가질 수 있다. 인쇄 품질을 최대화하는 것이 무엇보다 중요하지만, 몇몇 최종 용도는 다른 용도에 대해 상이한 인쇄 품질 기준을 가질 수 있다. 결국, 이것은 사용을 위해 이용 가능한 보습 패턴에 영향을 미친다. 몇몇 상황에서는, 보습 패턴이 수용 가능한 인쇄 품질 제한에 병합될 수 있도록 다른 인쇄 매개변수(예컨대, 인쇄 속도 또는 인쇄 작업의 길이)를 변화시키는 것이 필요할 수 있다.

[0123] 상술한 바로부터, 프린트헤드(4)의 각각의 잉크 면에 대한 보습 패턴은 최소 가시성을 갖는 전체 인쇄된 보습 패턴을 제공하도록 맞추어질 수 있다는 것이 이해될 것이다.

[0124] 상류 잉크 면 내에서의 최고의 보습 주파수(keep-wet frequency highest in upstream ink plane)

[0125] 본 개시와 관련하여 채용되는 프린트헤드는 통상적으로 복수의 잉크 면을 포함한다. 각각의 잉크 면은 하나의 상의 노즐 열을 포함하며, 하나의 잉크 면 내의 각각의 노즐에는 동일한 잉크가 공급된다. 예를 들면, Memjet® 프린트헤드는 동일한 잉크가 공급되는 잉크 면 당 한 쌍의 노즐을 포함한다 - 하나의 노즐 열이 ' 짝수' 도트를 인쇄하고 다른 노즐 열이 "홀수" 도트를 인쇄하여, 하나의 잉크 면에 대한 하나의 인쇄 라인을 형성한다.

[0126] 복수의 잉크 면에는 동일한 잉크, 모두 상이한 잉크, 또는 적어도 하나의 동일한 잉크 및 적어도 하나의 상이한 잉크가 공급될 수 있다. 예를 들면, 5개의 잉크 면을 갖는 프린트헤드에서는, 단색의 프린트헤드(예컨대, CCCCC, MMMMM, YYYYY, KKKKK 등)를 제공하기 위해 모든 5개의 잉크 면에 동일한 잉크가 공급될 수 있다. 대안적으로는, 잉크 면들 중 오로지 일부에만 동일한 잉크(예컨대, CMYKK, CCMMY 등)가 공급될 수 있다. 대안적으로, 각각의 잉크 면에 상이한 잉크가 공급될 수 있다(예컨대, CMYK(IR) 또는 CMYKS, 여기서 IR은 적외선 잉크이고, S는 카키색, 오렌지색, 녹색, 금속색 잉크 등과 같은 별색(spot color)이다).

[0127] 고정형 또는 정지형 잉크젯 프린트헤드를 갖는다면, 이 프린트헤드의 각각의 잉크 면은 매체 공급 방향에 대해 비교적 상류 또는 하류에 위치된다. 본 발명은, 고정형 잉크젯 프린트헤드 내의 각각의 잉크 면의 상대적인 위치 선정이 인쇄하는 동안 프린트헤드 내의 다른 잉크 면에 대한 해당 잉크 면의 국부 습도에 현저한 효과가 있

음을 발견하였다. 일반적으로, 매체 공급 방향에 대해 가장 먼 상류에 위치한 잉크 면은 프린트헤드 내의 다른 잉크 면보다 비교적 더 건조한 환경(즉, 덜 습함)에 있다는 것이 관찰되었다.

- [0128] 도 4를 참조하면, 5개의 잉크 면(32, 32, 36, 38 및 40)을 포함하는 잉크젯 프린트헤드(20)의 개략적인 측면도가 도시되는데, 각각의 잉크 면은 한 쌍의 노즐 열(32A 및 32B, 34A 및 34B, 36A 및 36B, 38A 및 38B, 그리고 40A 및 40B)을 포함한다. 이들 잉크 면은 50 내지 100 마이크론의 범위 안에 있는 거리만큼 서로 분리되어 있다.
- [0129] 사이에 형성된 nip(nip) 내에 인쇄 매체를 파지하는 한 쌍의 대향하는 롤러의 형태를 취할 수 있는 매체 공급 장치(47)에 의해 인쇄 매체(45)가 매체 공급 방향(도 4에 도시된 바와 같이 우측에서 좌측)으로 공급된다. 따라서, 매체 공급 방향은 프린트헤드(20)의 상류측과 하류측을 형성한다.
- [0130] 매체 공급 방향으로의 인쇄 매체(45)의 운동은 도 4에 도시된 바와 같이 대응하는 방향으로 기류를 발생시킨다. 이 기류의 속도는 인쇄 매체의 속도에 그리고 어느 정도는 인쇄 매체의 유형에 좌우된다. 예를 들어, 연속하는 웹은 인쇄 매체의 개별 시트 상에 인쇄하는 경우보다 높은 기류를 발생하는 경향을 가지게 될 것이다.
- [0131] 이러한 기류의 결과로, 프린트헤드(20) 내에서 가장 먼 상류의 잉크 면(32)은 다른 잉크 면(34, 36, 38 및 40)과 비교해서 비교적 가장 건조한 환경에 위치된다. 잉크 면(32)은 기류에 가장 많이 노출되는 한편, 하류의 잉크 면(34, 36, 38 및 40)은 노즐 열(32A, 32B)에서 분사되는 잉크 액적의 스트림에 의해 이 건조한 기류로부터 차폐도를 누린다.
- [0132] 인쇄 작업 동안 충분히 수화된 프린트헤드의 각각의 노즐을 유지하기 위해서는, 보습 액적의 최소 필요 주파수에서 프린트헤드(20)를 방사하는 것이 바람직하다. 요구 조건을 초과하는 임의의 보습 액적은 잉크의 낭비일뿐만 아니라 더욱 중요하게는 불필요하게 인쇄 품질을 감소시킨다.
- [0133] 전술한 바로부터, 잉크 면(32)에 요구되는 최소 보습 주파수가 다른 잉크 면(34, 36, 38 및 40)에 요구되는 최소 보습 주파수보다 높을 것임은 명확할 것이다. 이러한 관측은 각각의 잉크 면에 대해 오로지 최소로 필요한 보습 주파수를 보장함으로써, 보습 패턴의 전체 가시성을 최소화하도록 단색 및 다색의 프린트헤드 모두에 사용될 수 있다.
- [0134] 더욱이, 다색 프린트헤드에서, 유리하게 가장 먼 상류의 잉크면(32)에 노란색과 같은 낮은 휘도의 색을 공급하는 것은 이 잉크 면에서 방사되는 비교적 높은 주파수의 보습 패턴의 가시성을 최소화한다. 종래의 CMYK 잉크 세트에 있어서, 노란색은 다른 색에 비해 월등히 가장 낮은 휘도를 갖는다.(흰색 종이 상의 CMYK 잉크의 공칭 휘도는 다음과 같다: C(30%), M(59%), Y(11%) 및 K(100%)). 따라서, 가장 먼 잉크 면(32)에 노란색 잉크를 공급함으로써, 모든 색 면에 의해 분사되는 전체 보습 패턴의 감지되는 가시성이 상당히 감소될 수 있다.
- [0135] 상술한 바와 같이, 가장 먼 상류의 잉크 면(32)은 기류로부터의 어떠한 차폐로부터도 혜택을 보지 않기 때문에 프린트헤드(20)의 국부적으로 가장 건조한 환경에 위치된다. 상류 잉크 면(들)의 차폐와는 별도로, 특정 잉크 면의 국부 습도를 결정하는 2차 요인은 이웃하는 잉크 면의 개수이다. 예를 들어, 도 4에서, 잉크 면(34, 36 및 38) 각각은 한 쌍의 이웃하는 잉크 면을 구비하는 한편, 잉크 면(32 및 40)은 오로지 하나의 이웃하는 잉크 면을 갖는다. 이웃하는 잉크 면들은 그 사이에 삽입된 잉크 면의 국부 습도를 증가시키는 경향이 있다. 따라서, 프린트헤드(20) 내에서 가장 먼 하류에 위치한 잉크 면(40)은 잉크 면(34, 36 및 38)보다는 비교적 더 건조한 환경에 위치하지만, 잉크 면(32)보다는 비교적 덜 건조한 환경에 위치한다. 결국, 프린트헤드(20)에 대한 잉크 면의 상대적인 최소 보습 주파수는 아래의 순서대로일 수 있다:
- [0136] 잉크 면(32) > 잉크 면(40) > 잉크 면(34, 36 및 40)
- [0137] 잉크 면(34, 36 및 40)이 가장 덜 건조되는 국부 환경에 위치하기 때문에, 보습 패턴의 가시성을 최소화하기 위해 이들 중간 잉크 면에 가장 높은 휘도의 잉크(들)(통상적으로 검은색)를 공급하는 것이 유리하다.
- [0138] 상술한 견지에서, CMYK 잉크가 공급되는 5개의 잉크 면을 갖는 Memjet<sup>®</sup> 프린트헤드에서, 유리한 배관 배열은 가장 먼 상류의 노란색(Y)과 중앙 잉크 면을 점유하는 검은색(K)을 갖는 Y-K-M-K-C 또는 Y-K-C-K-M일 수 있다.
- [0139] 복수배열형 단색 프린트헤드
- [0140] 단일 프린트헤드(20)의 잉크 면과 관련하여 상술된 원리들은 매체 공급 방향으로 정렬된 복수의 단색 프린트헤드로 이루어진 프린터 내에 적용될 수 있다.
- [0141] 도 5는 매체 공급 방향으로 서로 정렬된 5개의 고정형 잉크젯 프린트헤드(52, 54, 56, 58 및 60)로 이루어진 고

속 웹 프린터(50)를 개략적인 평면도로 도시한다. 프린트헤드는 3 내지 20 cm 범위 안에 있는 거리만큼 각각 이격되어 있다. 프린트헤드 각각은 복수의 잉크 면으로부터 단일 색의 잉크를 분사하는 단색의 프린트헤드이다. 예컨대, 5개의 단색 프린트헤드(52, 54, 56, 58 및 60)는 CMYK 잉크(예컨대, CMYKK) 또는 CMYKS 잉크를 분사할 수 있다.

[0142] 인쇄 매체(62)의 웹은 적합한 매체 공급 장치를 이용하여 도시된 바와 같이 매체 공급 방향으로 프린트헤드 각각을 지나 공급된다. (본원에 참조에 의해서 통합된) 미국특허출원 제2012/0092403호에 더욱 상세하게 설명된 이러한 유형의 프린터는 0.2 m/s 초과, 0.5 m/s 초과, 또는 1 m/s 초과의 속도와 같이 상당한 고속으로 인쇄 가능하다.

[0143] 도 4와 관련하여 상술한 원리의 확장에 의해, 매체 공급 방향에 대해 가장 먼 상류에 위치한 프린트헤드(52)가 다른 프린트헤드(54, 56, 58 및 60)에 비해 비교적 가장 건조한 환경에 있다. 따라서, 프린트헤드(52)는 대개 다른 프린트헤드보다 더 높은 평균 보습 주파수를 필요로 한다. (각각의 프린트헤드 내의 개별 잉크 면이 상이한 보습 주파수를 가질 수는 있지만, 프린트헤드(52) 내의 모든 잉크 면에 걸친 평균 최소 보습 주파수는 다른 프린트헤드(54, 56, 58 및 60)에 대한 평균 최소 보습 주파수보다 높다는 점에 유의할 것). 더욱이, 프린트헤드(52)로부터 분사되는 보습 패턴이 최소의 가시성을 갖도록 가장 낮은 휘도 잉크(통상 노란색)를 갖는 프린트헤드(52)를 공급하는 것이 유리하다 - 노란 잉크의 더 낮은 휘도는 프린트헤드(52)에서 요구되는 더 높은 평균 보습 주파수를 효과적으로 보상한다.

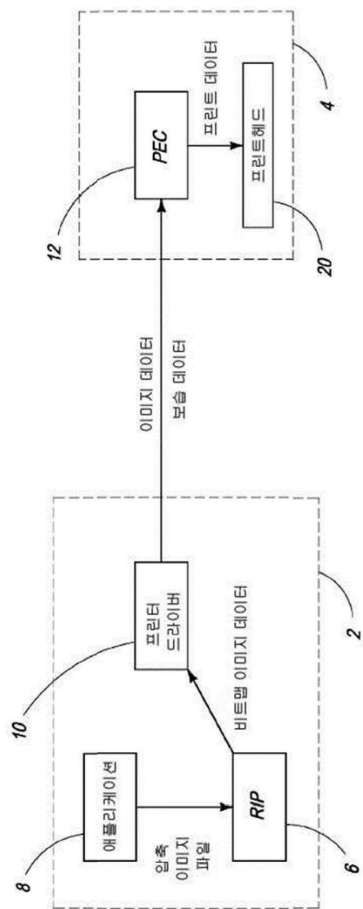
[0144] 유사하게, 중간 프린트헤드(54, 56 및 58) 중 하나 이상에 가장 높은 휘도의 잉크를 공급하는 것이 유리하다. 이들 프린트헤드는, 2개의 이웃하는 프린트헤드의 가습 효과뿐만 아니라 프린트헤드(52)의 상류의 차폐 효과로 인해 적어도 어느 정도까지는 이점을 갖는다.

[0145] 프린터(50) 내의 프린트헤드는 프린트헤드(20) 내부에 있는 잉크 면이 마이크론-정도로 분리된 것과는 대조적으로 센티미터 정도로 이격되기 때문에, 프린터(50) 내의 국부적인 가습 효과는 도 4와 관련하여 상술된 것들보다 덜 확연할 것이다. 그럼에도 불구하고, 프린터(50) 내에서 가장 상류에 노란 프린트헤드(52)를 위치 설정하는 것에는 증명 가능한 장점이 존재하며, 이것은 보습 주파수의 최소화를 통해 인쇄 품질을 향상시키는 직접적인 효과를 낳는다. 보습 패턴은 잉크젯 웹 프린터 내에서 적절한 수화를 유지하기 위해서는 사실상 피할 수 없으며, 이 경우에는 페이지 사이 뱉음(spitting)의 기회는 없고, 유지보수 개입의 기회는 데스크탑 시트-공급 프린터에 비해 적다. 따라서, 본 발명은 도 5에 도시된 프린터(50)와 같은 잉크젯 웹 프린터와 관련하여 채용되는 경우에 가장 유리하다.

[0146] 당연히, 본 발명이 단지 실례를 통해서만 설명되었다는 것 그리고 첨부된 청구범위에서 정의되는 본 발명의 범위 안에서 세부 사항의 변경이 이루어질 수 있다는 것이 이해될 것이다.

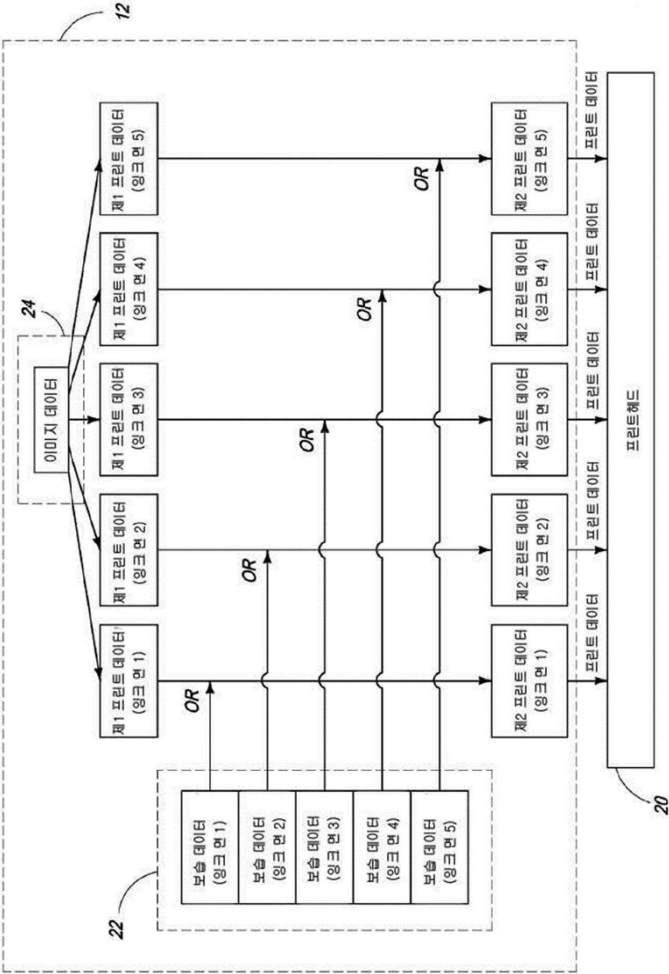
도면

도면1

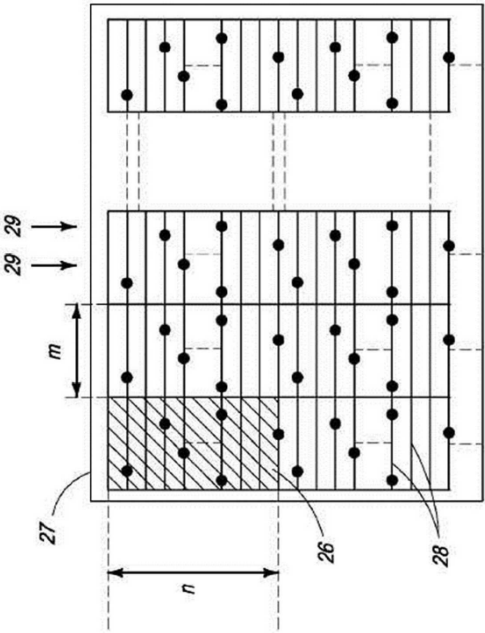




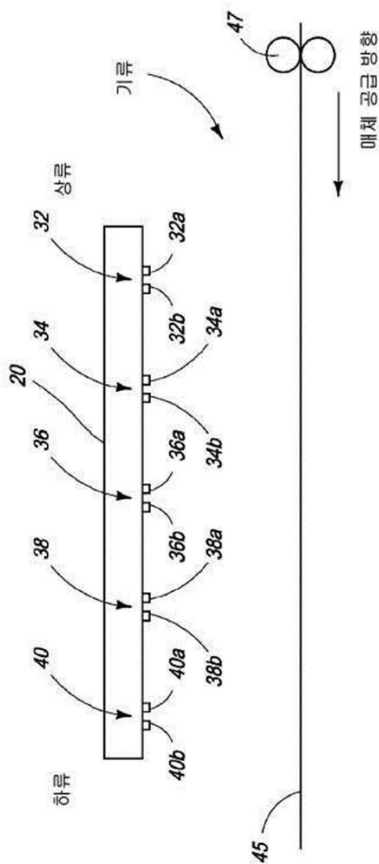
도면2



도면3



도면4



도면5

