



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0047797
(43) 공개일자 2012년05월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B41J 29/38 (2006.01) *B41J 2/07* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0110454

(22) 출원일자 2011년10월27일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

12/917,543 2010년11월02일 미국(US)

(71) 출원인

제록스 코포레이션

미국 코네티컷주 노워크 피.오.박스 4505 글로버
애비뉴 45

(72) 발명자

파워스 러셀 제이

미국 14450 뉴욕주 페어포트 세이어 로드 595
웬델 잔 웹미국 14610 뉴욕주 로체스터 산 가브리엘 드라이
브 215

폴킨스 제프리 제이

미국 14625 뉴욕주 로체스터 웨이퍼스 드라이브
292

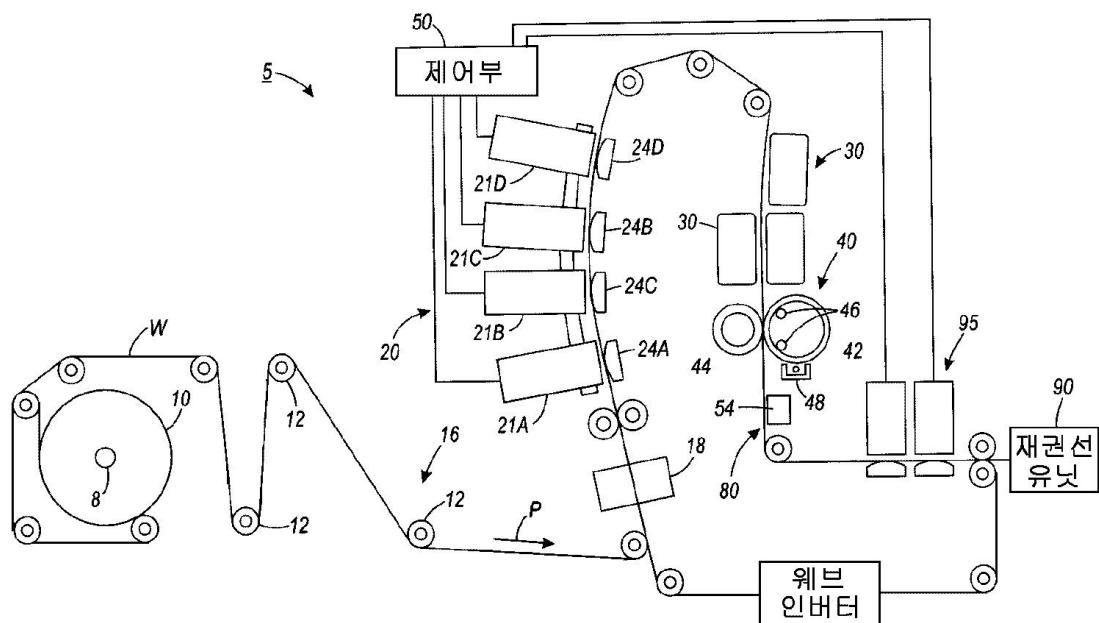
(74) 대리인

특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **잉크젯 화상 형성 시스템의 타겟 프린트헤드의 불완전한 잉크 젯을 보상하기 위한 방법 및 잉크젯 화상 형성 시스템의 인쇄 스테이션****(57) 요약**

본 발명은, 최대 인쇄 폭에 걸쳐 배치되는, 각기 복수 개의 잉크 젯을 구비하는, 복수 개의 프린트헤드를 구비한 잉크젯 화상 형성 시스템의 타겟 프린트헤드의 불완전한 잉크 젯을 보상하기 위한 방법으로서, 상기 최대 인쇄 폭 미만의 통상적인 인쇄 폭을 확정하는 단계와; 상기 불완전한 잉크 젯을 구비한 타겟 프린트헤드가 상기 통상적인 인쇄 폭 이내에 적어도 부분적으로 위치하는지를 결정하는 단계; 그리고 상기 타겟 프린트헤드가 상기 통상적인 인쇄 폭 이내에 적어도 부분적으로 위치한다면, 상기 타겟 프린트헤드를 상기 통상적인 인쇄 폭 외부의 가장자리에 적어도 부분적으로 위치한 프린트헤드와 교환하는 단계를 포함하는 불완전한 잉크 젯을 보상하기 위한 방법을 제공한다.

대 표 도

특허청구의 범위

청구항 1

최대 인쇄 폭에 걸쳐 배치되는, 각기 복수 개의 잉크 젯을 구비하는, 복수 개의 프린트헤드를 구비한 잉크 젯 화상 형성 시스템의 타겟 프린트헤드의 불완전한 잉크 젯을 보상하기 위한 방법으로서,

상기 최대 인쇄 폭 미만의 통상적인 인쇄 폭을 획정하는 단계와;

상기 불완전한 잉크 젯을 구비한 타겟 프린트헤드가 상기 통상적인 인쇄 폭 이내에 적어도 부분적으로 위치하는지를 결정하는 단계; 그리고

상기 타겟 프린트헤드가 상기 통상적인 인쇄 폭 이내에 적어도 부분적으로 위치한다면, 상기 타겟 프린트헤드를 상기 통상적인 인쇄 폭 외부의 가장자리에 적어도 부분적으로 위치한 프린트헤드와 교환하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 불완전한 잉크 젯을 보상하기 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 교환하는 단계는,

가장자리에 적어도 부분적으로 위치한 프린트헤드를 평가하여 불완전한 잉크 젯을 구비하지 않은 가장자리 프린트헤드를 확인하는 단계; 그리고

가장자리 프린트헤드를 타겟 프린트헤드와 교환하는 단계

를 포함하는 불완전한 잉크 젯을 보상하기 위한 방법.

청구항 3

각기 복수 개의 잉크 젯을 구비하는 복수 개의 프린트헤드를 구비한 잉크 젯 화상 형성 시스템의 타겟 프린트헤드의 불완전한 잉크 젯을 보상하기 위한 방법으로서,

상기 타겟 프린트헤드의 불완전한 잉크 젯의 위치를 확인하는 단계와;

상기 타겟 프린트헤드와 교환하도록 교환 프린트헤드를 선택하는 단계와;

상기 교환 프린트헤드와 연속적으로 인접한 프린트헤드를 평가하여 상기 인접한 프린트헤드의 불완전한 잉크 젯의 위치를 확인하는 단계와;

타겟 프린트헤드의 불완전한 잉크 젯의 위치를 인접한 프린트헤드의 불완전한 잉크 젯의 위치와 비교하는 단계; 그리고

타겟 프린트헤드의 불완전한 잉크 젯의 위치가 잉크 젯 화상 형성 시스템의 처리 방향을 따라 인접한 프린트헤드의 불완전한 잉크 젯과 정렬되지 않는다면, 타겟 프린트헤드와 교환 프린트헤드를 교환하는 단계

를 포함하는 불완전한 잉크 젯을 보상하기 위한 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 타겟 프린트헤드와 연속적으로 인접한 프린트헤드를 평가하여 상기 타겟 프린트헤드와 인접한 프린트헤드의 불완전한 잉크 젯의 위치를 확인하는 단계와;

교환 프린트헤드의 불완전한 잉크 젯의 위치를 타겟 프린트헤드와 인접한 프린트헤드의 불완전한 잉크 젯의 위치와 비교하는 단계; 그리고

교환 프린트헤드의 불완전한 잉크 젯의 위치가 잉크 젯 화상 형성 시스템의 처리 방향을 따라 타겟 프린트헤드와 인접한 프린트헤드의 불완전한 잉크 젯과 정렬되지 않는다면, 타겟 프린트헤드와 교환 프린트헤드를 교환하는 단계

를 추가로 포함하는 불완전한 잉크 젯을 보상하기 위한 방법.

청구항 5

잉크 젯 화상 형성 시스템의 인쇄 스테이션으로서,

최대 인쇄 폭을 가로질러 배치되며 각기 복수 개의 잉크 젯을 구비하는 복수 개의 프린트헤드; 그리고

정보를 표시하기 위한 표시부를 구비하며, 기질에 잉크 화상을 형성하도록 상기 복수 개의 프린트헤드의 작동을 제어하고, 또한,

상기 최대 인쇄 폭 미만의 통상적인 인쇄 폭과, 상기 통상적인 인쇄 폭 외부의 가장자리를 획정하도록;

상기 불완전한 잉크 젯을 구비한 타겟 프린트헤드를 확인하며 상기 타겟 프린트헤드가 통상적인 인쇄 폭 이내에 적어도 부분적으로 위치하는지를 결정하도록;

상기 타겟 프린트헤드가 상기 통상적인 인쇄 폭 이내에 적어도 부분적으로 위치한다면, 상기 타겟 프린트헤드와 교환되는 상기 가장자리 이내에 적어도 부분적으로 위치한 가장자리 프린트헤드를 확인하도록; 그리고

상기 타겟 프린트헤드, 그리고 상기 타겟 프린트헤드와 교환되는 상기 가장자리 프린트헤드를 확인하기 위해 상기 표시부에 지시자(indicator)를 제공하도록 구성되는 제어부

를 포함하는 잉크 젯 화상 형성 시스템의 인쇄 스테이션.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 제어부는 또한, 가장자리에 적어도 부분적으로 위치한 프린트헤드를 평가하여 불완전한 잉크 젯을 구비하지 않은 가장자리 프린트헤드를 확인하도록 구성되는 잉크 젯 화상 형성 시스템의 인쇄 스테이션.

청구항 7

제 5 항에 있어서, 상기 제어부는 또한,

가장자리에 적어도 부분적으로 위치한 프린트헤드를 평가하여 불완전한 잉크 젯을 구비하지 않은 가장자리 프린트헤드를 확인하며, 그리고

이러한 가장자리 프린트헤드가 확인되지 않는다면,

가장자리 프린트헤드의 불완전한 잉크 젯의 위치를 확인하며;

상기 타겟 프린트헤드와 연속적으로 인접한 통상적인 인쇄 폭 이내의 프린트헤드를 평가하여 상기 인접한 프린트헤드의 불완전한 잉크 젯의 위치를 확인하고;

상기 가장자리 프린트헤드의 불완전한 잉크 젯의 위치를 인접한 프린트헤드의 불완전한 잉크 젯의 위치와 비교하며; 그리고

상기 가장자리 프린트헤드의 불완전한 잉크 젯의 위치가 잉크 젯 화상 형성 시스템의 처리 방향을 따라 인접한 프린트헤드의 불완전한 잉크 젯과 정렬되지 않는다면, 상기 타겟 프린트헤드와 교환되는 상기 가장자리 프린트헤드를 확인하도록 구성되는 잉크 젯 화상 형성 시스템의 인쇄 스테이션.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 제어부는 또한, 불완전한 잉크 젯의 위치가 정렬된다면, 다른 가장자리 프린트헤드에 대하여 상기 확인, 평가 및 비교 단계를 반복하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 잉크 젯 화상 형성 시스템의 인쇄 스테이션.

청구항 9

제 5 항에 있어서,

상기 복수 개의 프린트헤드는 두 개 이상의 칼라 유닛에 제공되고;

상기 제어부는 상기 타겟 프린트헤드와 동일한 칼라 유닛의 가장자리 프린트헤드를 단지 확인하도록 구성되는 잉크 젯 화상 형성 시스템의 인쇄 스테이션.

청구항 10

제 5 항에 있어서,

상기 복수 개의 프린트헤드는 중심이 맞춰지는 방식으로 정렬되고;

상기 제어부는,

상기 타겟 프린트헤드의 불완전한 잉크 젓이 타겟 프린트헤드의 좌측에 위치하는지 또는 우측에 위치하는지를 결정하며; 그리고

상기 타겟 프린트헤드의 불완전한 잉크 젓의 좌측 또는 우측 위치에 해당하는 좌측 또는 우측 가장자리의 가장자리 프린트헤드를 확인하도록 구성되는 잉크 젓 화상 형성 시스템의 인쇄 스테이션.

명세서

기술 분야

[0001]

본 발명은 일반적으로, 프린트헤드 또는 잉크 젓으로부터 화상 기질(image substrate)로 잉크를 방출하는 화상 형성 기기에 관한 것으로, 특히, 화상 형성 기기의 잉크 젓 또는 프린트헤드의 교체에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

인쇄 매체를 생산하기 위한 드롭-온-디맨드(Drop on demand) 잉크 젓 기술이 프린터, 플로터 및 팩시밀리 기기와 같은 시판 제품에 채용되어 왔다. 일반적으로, 잉크 젓 화상은 프린트헤드나 프린트헤드 조립체에 배치되는 복수 개의 액적 발생 장치 또는 잉크 젓으로부터 화상 기질로 잉크 액적을 선택적으로 방출함으로써 형성된다. 프린트헤드 제어부가 잉크 젓을 활성화하는 점화 신호를 발생시켜 잉크를 방출시킴으로써 잉크 젓 활성화 타이밍 작동이 수행된다. 상기 화상 기질은 인쇄 드럼 또는 벨트와 같은 중간 화상 부재일 수도 있으며, 잉크 화상은 이후 중간 화상 부재로부터 용지와 같은 인쇄 매체로 전사된다. 화상 기질은 또한, 잉크 액적이 직접 그 위로 방출되는 이동형 웨브(web) 인쇄 매체 또는 시트(sheet)형 인쇄 매체일 수도 있다. 잉크 젓으로부터 방출되는 잉크는, 프린터에 설치되어 있는 용기에 저장되는, 수성, 용제, 유성계, UV 경화성 잉크 등과 같은 액체 잉크일 수도 있다. 대안적으로, 고체 형태의 잉크가 장전되어 용해 장치로 운반될 수도 있으며, 상기 용해 장치에 의해 고체 잉크가 그 용해 온도까지 가열됨으로써 프린트헤드에 공급되는 액체 잉크가 생성된다.

[0003]

프린트헤드의 제조 및 조립 과정에서 잉크 젓의 편차가 도입될 수도 있다. 편차는 잉크 젓 노즐 직경과, 채널 폭 또는 길이와 같은 물리적 특성차, 또는 잉크 젓을 열적으로 또는 기계적으로 활성화하기 위해 필요한 전력과 같은 전기적 특성차를 포함한다. 이러한 편차로 인해 동일한 크기 또는 동일한 주파수의 점화 신호에 응답하여 잉크 젓으로부터 방출되는 잉크의 양이 상이해지는 결과를 초래할 수도 있다. 이러한 차이를 보상하기 위하여, 이전에 공지된 일부 프린터에서는 프린트헤드 내부의 각각의 잉크 젓에 대한 점화 신호를 표준화하는 공정을 수행하고 있다. 따라서, 각각의 잉크 젓을 활성화하기 위해 사용되는 전기 점화 신호를 표준화 함으로써 프린트헤드내 모든 잉크 젓이 실질적으로 동일한 액적 질량을 갖는 잉크 액적을 생성하도록 할 수 있다. 소정의 경우에는, 잉크 젓이 보정 또는 표준화 공정을 거치지 않을 수도 있어 더 이상 균일하지 않은 잉크 액적을 생성하게 된다.

[0004]

잉크 젓 프린터의 작동 중에 발생하는 또 다른 문제로서, 잉크 젓의 간헐적이면서도 약한 작동성이 있어야 할 곳에 없는 분실 문제가 있다. 특히, 일부 잉크 젓이 완전히 또는 부분적으로 고장이 나 더 이상 잉크를 화상 기질로 방출하는 기대했던 바와 같은 작동을 수행하지 못하게 될 수도 있다. 이러한 잉크 젓을 보상하기 위한 일 방법에 따르면, 효력이 없는 잉크 젓을 작동 불능 상태로 만들고, 있어야 할 곳에 없거나, 간헐적으로 작동하거나, 작동력이 떨어지는 잉크 젓을 보상하기 위해 주변 잉크 젓을 사용한다. 작동 불능 상태의 잉크 젓에 의해 이루어져야 하는 인쇄 작동은 한번 이상의 추가적인 화상 기질 통과시 주변 잉크 젓 중 하나 이상에 의해 수행된다. 따라서, 추가적인 기질 통과가 필요하기 때문에 전술한 접근법에 의하면 인쇄 공정이 느려지게 된다. 다른 접근법으로서, 처리 방향을 따라 적절하게 기능하는 잉크 젓이 결합이 있는 잉크 젓과 정렬되도록 제 2 또는 백업(back-up) 프린트헤드가 기질에 대해 측 방향으로 이동된다. 또 다른 접근법으로서, 손상 노즐을 대신할 수 있도록 부분적으로 노즐을 과잉 공급하는 방법이 사용되고 있다. 이 접근법에 따르면, 이전에는 백지 상태의 화소에 해당하였던 인접 노즐의 정상 방출 출력이 증가함으로써 이들

인접 노즐에 의해 손상 노즐에 의해 인쇄되어야 할 화소가 인쇄된다. 전술한 접근법들에 의하면 결함이 있는 잉크 젯을 일시적으로 구제할 수 있긴 하지만, 여전히 결함이 있는 잉크 젯 또는 프린트헤드의 교체 필요성은 남아 있다.

[0005] 결함이 있는 잉크 젯 또는 프린트헤드의 교체에는 상당한 휴지 시간(down time)이 포함될 수 있다. 고체 잉크용 인쇄 기기의 경우 새로 설치되는 프린트헤드는 기기 작동 온도에 도달하는 것 뿐만 아니라 적절하게 기능할 수 있도록 충분히 예열되기 위해서는 소정의 예열 시간을 필요로 한다. 적절한 예열에 실패할 경우 프린트헤드의 잉크 젯의 간헐적 작동 및 분실 문제가 야기될 수 있다. 이러한 현상으로 인해 내부의 잉크가 상전이 및 용적 변화를 겪게 될 수 있다. 잉크에서 나타나는 이러한 변화는 프린트헤드 내부의 용해 상태의 잉크에 기포와 공극을 발생시킬 수 있어, 퍼징(purging) 처리를 필요로 할 수 있다. 그러나, 여러 번의 퍼지 사이클로도 기포나 공극을 항상 제거하지는 못한다. 또한, 잉크가 그 작동 온도에 도달한 후에도, 잉크가 충분한 시간 동안 상기 온도에 유지되지 못한 경우 기포와 공극이 발생할 수 있어, 잉크 젯의 분실 문제를 초래하게 된다. 결과적으로, 현재 실제 실시에서는 새로 설치된 교체 프린트헤드를 상당한 시간에 걸쳐 예열한 다음, 인쇄 기기가 작동되기 전에 한 번 이상 퍼지 사이클이 수행되고 있다. 이에 따라, 특히, 많은 개수의 프린트헤드를 구비한 인쇄 기기의 경우 몇 분의 휴지 시간이 초래될 수 있다.

발명의 내용

[0006] 본 발명에 예시된 태양에 따르면, 최대 인쇄 폭에 걸쳐 배치되는 복수 개의 프린트헤드를 구비한 잉크 젯 화상 형성 시스템의 타겟 프린트헤드의 불완전한 잉크 젯을 보상하기 위한 방법으로서, 상기 최대 인쇄 폭 미만의 통상적인 인쇄 폭을 확정하는 단계와, 상기 불완전한 잉크 젯을 구비한 타겟 프린트헤드가 상기 통상적인 인쇄 폭 이내에 위치하는지를 결정하는 단계, 그리고 상기 타겟 프린트헤드가 상기 통상적인 인쇄 폭 이내에 위치한다면, 상기 타겟 프린트헤드를 상기 통상적인 인쇄 폭 외부의 가장자리 (margin) 에 위치하는 또는 외부의 가장자리에 부분적으로 위치하는 프린트헤드와 교환하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 불완전한 잉크 젯 보상 방법이 제공된다.

[0007] 다른 태양에 따르면, 복수 개의 프린트헤드를 구비한 잉크 젯 화상 형성 시스템의 타겟 프린트헤드의 불완전한 잉크 젯을 보상하기 위한 방법은 상기 타겟 프린트헤드의 불완전한 잉크 젯의 위치를 확인하는 단계와, 상기 타겟 프린트헤드와 교환하도록 교환 프린트헤드를 선택하는 단계와, 상기 교환 프린트헤드와 연속적으로 인접한 프린트헤드를 평가하여 상기 인접한 프린트헤드의 불완전한 잉크 젯의 위치를 확인하는 단계와, 타겟 프린트헤드의 불완전한 잉크 젯의 위치를 인접한 프린트헤드의 불완전한 잉크 젯의 위치와 비교하는 단계, 그리고 타겟 프린트헤드의 불완전한 잉크 젯의 위치가 잉크 젯 화상 형성 시스템의 처리 방향을 따라 인접한 프린트헤드의 불완전한 잉크 젯과 정렬되지 않는다면, 타겟 프린트헤드와 교환 프린트헤드를 교환하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 개시된 잉크 젯 화상 형성 시스템의 인쇄 스테이션은 최대 인쇄 폭을 가로질러 배치되며 각기 복수 개의 잉크 젯을 구비하는 복수 개의 프린트헤드, 그리고 정보를 표시하기 위한 표시부를 구비하며, 상기 최대 인쇄 폭 미만의 통상적인 인쇄 폭과 상기 통상적인 인쇄 폭 외부의 가장자리를 확정하며, 상기 불완전한 잉크 젯을 구비한 타겟 프린트헤드를 확인하며 상기 타겟 프린트헤드가 통상적인 인쇄 폭 이내에 위치하는지를 결정하고, 상기 타겟 프린트헤드가 상기 통상적인 인쇄 폭 이내에 위치한다면, 상기 타겟 프린트헤드와 교환되는 상기 가장자리 이내의 가장자리 프린트헤드를 확인하며, 그리고 상기 타겟 프린트헤드, 그리고 상기 타겟 프린트헤드와 교환되는 상기 가장자리 프린트헤드를 확인하기 위해 상기 표시부에 지시자를 제공하기 위하여 상기 복수 개의 프린트헤드의 작동을 제어하도록 구성되는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1 은 연속적인 웨브 형태의 매체가 프린트헤드를 통과하여 이동함에 따라 상기 매체로 잉크를 방출하는 잉크 젯 화상 형성 기기의 개략도이다.

도 2 는 도 1 에 도시된 기기와 같은 화상 형성 기기의 프린트헤드의 구성을 도시한 개략도이다.

도 3 은 불완전한 프린트헤드의 교환 위치를 결정하기 위한 방법의 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 도 1 을 참조하면, 잉크 젯 화상 형성 시스템 (5) 이 도시되어 있다. 본 발명의 설명을 위해, 화상 형성 장

치는 하나 이상의 잉크 젯 프린트헤드와 연관된 고체 잉크 공급원을 채용하는 잉크 젯 프린터의 형태로 제공된다. 이러한 예시적인 시트 직접 인쇄, 매체 연속 공급 및 상 변경 방식을 취하고 있는 잉크 젯 화상 형성 시스템 (5)은 웨브 롤러 (8) 상에 장착된 매체 스팔(spool) (10)과 같은 매체 공급원으로부터 길이가 긴 (즉, 실질적으로 연속적인) 웨브 형태의 "기질(substrate)" (용지, 플라스틱, 또는 다른 인쇄 가능한 재료)로 이루어진 매체 (W)를 공급하도록 구성되는 매체 공급 및 취급 시스템을 포함한다. 단면 인쇄 작동을 위해, 프린터는 공급 롤러 (8), 매체 조절 장치 (16), 인쇄 스테이션 (20), 인쇄 웨브 조절 장치 (80), 코팅 스테이션 (95), 그리고 재권선 유닛 (90)을 포함할 수도 있다. 또한, 양면 인쇄 작동을 위해, 매체의 제 2 면을 인쇄 스테이션 (20)으로 제공하기 위하여 웨브를 뒤집도록 웨브 인버터가 사용될 수도 있다. 단면 인쇄 작동 시, 매체 공급원 (10)은 프린터를 관통하여 이동하는 매체가 통과하게 되는 롤러의 폭을 실질적으로 포함하는 크기의 폭으로 형성된다.

[0011]

매체가 필요한 경우 공급원 (10)으로부터 풀려, 하나 이상의 롤러를 회전시키는 도시하지 않은 각종 모터에 의해 추진될 수도 있다. 매체 조절 장치는 롤러 (12)와 예열 장치 (18)를 포함한다. 롤러 (12)는 매체가 프린터를 관통하는 경로를 따라 이동함에 따라 풀려 있는 상태의 매체의 장력을 조절하는 역할을 한다. 변형예에 있어서, 매체는 절단 시트의 형태로 상기 경로를 따라 이송될 수도 있으며, 이 경우, 매체 공급 및 취급 시스템은 화상 형성 장치를 관통하는 소망하는 경로를 따라 절단 매체 시트를 이송할 수 있는 적당한 장치 또는 구조를 포함할 수도 있다.

[0012]

상기 매체는 일련의 칼라 유닛(color unit) (21A, 21B, 21C, 21D)을 포함하는 인쇄 스테이션 (20)을 통과하여 이송되며, 여기서, 각각의 칼라 유닛은 사실상 매체의 폭을 가로질러 연장하며 잉크를 이동 매체 상으로 직접 (다시 말해, 중간 부재나 오프셋(offset) 부재를 사용하지 않고) 방출할 수 있다. 이러한 칼라 유닛은 도 2를 참조하여 보다 상세히 설명되는 바와 같은 시스템 (5)의 인쇄 구역에 마련되는 프린트헤드 장치를 포함한다. 일반적으로 익숙한 바와 같이, 각각의 프린트헤드는 칼라 인쇄에 통상적으로 사용되는 각각의 색상, 즉, 시안(cyan), 마젠타(magenta), 옐로우(yellow) 그리고 블랙(black)(CMYK) 중 하나와 같은 단일 색상의 잉크를 방출할 수도 있다. 제어부 (50)는, 매체 상에 네 가지 주요 색상의 화상을 형성하도록 서로 다른 색상의 패턴의 일치화(registration)를 위해 신뢰성 있는 수준의 정확도로 네 가지 색상의 잉크가 방출될 수 있도록 하기 위하여, 매체 (W)의 통과 시점과 동기화하여 프린트헤드의 잉크 젯 이젝터(ejector)를 작동시키기 위한 타이밍 신호를 생성한다. 잉크 젯 이젝터는 제어부 (50)에 의해 처리된 화상 데이터에 대응하여 점화 신호에 의해 작동되며, 상기 화상 데이터는 프린터로 전송된 데이터일 수도 있으며, 프린터의 일 구성 요소인 스캐너 (도시하지 않음)에 의해 생성되는 데이터일 수도 있고, 또는 그외 다른 방식으로 생성되어 프린터에 전달되는 데이터일 수도 있다. 가능한 다양한 실시예에 있어서, 각각의 주요 색상용의 칼라 유닛이 하나 이상의 프린트헤드를 포함할 수도 있으며; 칼라 유닛의 복수 개의 프린트헤드가 한 줄 또는 여러 줄로 이루어진 어레이 형태로 형성될 수도 있고; 여러 줄로 이루어진 어레이 형태의 프린트헤드가 서로 엇갈리게 배열될 수도 있으며; 하나의 프린트헤드가 한 가지 이상의 색상을 인쇄하도록 사용될 수도 있고; 또는 스푢터-컬러 (spot-color) 용례 등에서와 같이 프린트헤드 또는 칼라 유닛의 일부가 처리 방향 (P)에 대해 횡 방향으로 이동 가능하게 장착될 수도 있다.

[0013]

각각의 칼라 유닛 (21A 내지 21D)은 매체 웨브를 가로지르는 횡 방향의 처리 방향을 따라 배열된 각각의 프린트헤드 모듈의 프린트헤드를 조절하도록 구성되는 적어도 하나의 액츄에이터를 포함할 수도 있다. 통상적인 일 실시예에 있어서, 각각의 모터는 스템퍼 모터(stepper motor) 등과 같은 전자 기계식 장치이다. 실제 실시예에 있어서, 프린트바 액츄에이터가 두 개 이상의 프린트헤드를 포함하는 프린트바(print bar)에 연결되며, 매체 웨브의 횡 방향 처리 축선을 따라 인쇄 바를 미끄럼 이동시키는 방식으로 프린트바를 재위치하도록 구성된다.

[0014]

각각의 칼라 유닛과 연관된 후면 지지 부재 (24A 내지 24D)는 통상적으로, 바 또는 롤의 형태로 형성되며, 실질적으로 칼라 유닛의 반대쪽으로 매체의 후면 상에 배치된다. 각각의 후면 지지 부재는 후면 지지 부재에 대향하는 프린트헤드로부터 예정된 거리에 매체를 위치 설정하도록 사용된다. 각각의 후면 지지 부재가 매체를 예정된 온도로 가열하기 위한 열 에너지를 방출하도록 구성될 수도 있다.

[0015]

매체 경로를 따라 인쇄 구역 (20)에 후속하여 하나 이상의 "중간 가열 장치(mid-heater)" (30)가 마련되어 있다. 중간 가열 장치 (30)는 매체의 온도를 조절하기 위하여 또한 특히, 매체가 스프레더 (40)를 통과하는 때에 매체가 소망하는 특성에 적당한 온도에 도달하도록 하기 위하여 접촉, 방사, 전도 및/또는 대류 열을 사용할 수도 있다. "스프레더(spreader)" (40) 형태의 정착 조립체는 매체에 열 및/또는 압력을 인가하여 화상을 매체에 정착시키도록 구성된다. 이러한 스프레더 (40)는 웨브 (W) 상에 본질적으로 액적이나 액적으로

이루어진 줄 또는 잉크 선을 형성한 다음 압력을 가하여 또한 일부 시스템에서는 열을 가하여 퍼 바르도록 작용함으로써, 인접한 방울 사이의 공간이 채워질 수 있도록 하는 한편 화상을 형성하는 고형체가 균일해질 수 있도록 한다.

[0016] 화상 형성 시스템 (5)의 다양한 서브시스템과 구성 요소 및 작용부의 작동 및 제어가 제어부 (50)의 도움으로 수행된다. 이러한 제어부 (50)는 프로그램된 지시 사항들을 수행하는 일반적인 또는 전문적인 프로그램 가능한 프로세서에 의해 실시될 수도 있다. 매체 웨브의 횡 방향 처리 축선을 따라 프린트바와 프린트헤드의 위치를 조절하기 위하여, 제어부 (50)는 칼라 유닛 (21A 내지 21D)의 프린트바 및 프린트헤드 액츄에이터에 작동 가능하게 결합될 수도 있다. 특히, 제어부는 처리 방향 (P)에 대해 즉 방향 또는 횡 방향으로 하나 이상의 또는 모든 칼라 유닛을 이동시키도록 작동 가능할 수도 있다.

[0017] 화상 형성 시스템 (5)은 또한, 화상이 웨브로 전사되도록 하기 위한 시스템과 유사한 방식으로 구성되는 광학적 화상 형성 시스템 (54)을 포함할 수도 있다. 광학적 화상 형성 시스템은, 예를 들어, 프린트헤드 조립체의 잉크젯에 의해 수용 부재 상으로 분사되는 잉크 방울의 존재, 명암 및/또는 위치를 검출하도록 구성된다.

이러한 화상 형성 시스템에는 또한, 불완전한 또는 결함이 있는 잉크젯 또는 프린트헤드가 원인일 수도 있는 인쇄 오류를 검출하기에 충분한 광도로 인쇄 웨브에 광을 조사할 수 있는 각종 광원이 통합 형성될 수도 있다. 상기 화상 형성 시스템 (54)은 인쇄 웨브를 배출하기 전에 인쇄 웨브로부터 반사되는 화상을 감지하기 위한 광 검출기 또는 광학 센서 어레이를 추가로 포함한다. 제어부 (50)는 화상 형성 시스템 (54)으로부터의 정보를 분석하여, 다른 여러 구성 요소 중에서도, 잉크젯 또는 프린트헤드의 고장이 발생하였는지 여부를 결정한다. 관리자는 진단 절차 동안 결함이 있는 인쇄 구성 요소의 위치 정보를 확인하여 활용할 수 있다.

제어부 (50)는 또한, 예를 들어, 칼라 유닛 또는 하나 이상의 프린트헤드를 이동시키는 방식으로 칼라 유닛의 일치화 상태를 조절하기 위하여 화상 형성 시스템 (54)으로부터 획득되는 데이터를 사용할 수도 있다. 이러한 화상 데이터는 또한, 색상 제어에 사용될 수도 있다.

[0018] 도 2에는 프린트헤드 어레이 (21A 내지 21D)에 의해 구현되는 인쇄 구역 (900)이 개략도로 도시되어 있다. 도시된 실시예에 있어서, 인쇄 구역 (900)에는, 보다 적은 개수의 또는 보다 많은 개수의 칼라 유닛이 제공될 수도 있긴 하지만, 처리 방향 (P)을 따라 네 개의 칼라 유닛 (912, 916, 920, 924)이 배치된다. 각각의 칼라 유닛은 다른 칼라 유닛과 상이한 색상의 잉크를 방출하도록 구성된다. 일 실시예에 있어서, 칼라 유닛 (912)은 블랙 잉크를 방출하며, 칼라 유닛 (916)은 엘로우 잉크를 방출하고, 칼라 유닛 (920)은 시안 잉크를 방출하며, 칼라 유닛 (924)은 마젠타 잉크를 방출한다. 처리 방향 (P)은 화상 수용 부재 (W)가 이동하는 방향으로서, 상기 부재는 이 방향을 따라 각각의 프린트헤드 어레이를 통하여 또는 칼라 유닛 (924)으로부터 칼라 유닛 (912) 까지 모든 칼라 유닛 아래에서 이동된다.

[0019] 도 2에 도시된 바와 같이, 각각의 칼라 유닛은 두 개의 프린트바 어레이를 포함하며, 각각의 프린트바 어레이는 복수 개의 프린트헤드를 지탱하는 두 개의 프린트바를 포함한다. 예를 들어, 마젠타 칼라 유닛 (924)의 프린트바 어레이 (936)는 각각 복수 개의 프린트헤드를 지탱하고 있는 두 개의 프린트바 (940, 944)를 포함한다. 이 경우, 변형예에 따라 프린트바가 보다 많은 개수의 또는 보다 적은 개수의 프린트헤드를 채용할 수도 있긴 하지만, 프린트바 (940)는 세 개의 프린트헤드 (M21, M22, M23)를 포함하는 반면, 프린트바 (944)는 네 개의 프린트헤드 (M11, M12, M13, M14)를 포함한다. 프린트바 (940, 944) 상의 프린트헤드와 같은, 프린트바 어레이 내부의 프린트바 상에 마련된 프린트헤드는 화상 수용 부재를 그 폭을 가로질러 횡 방향의 처리 방향으로 제 1 해상도로 인쇄하도록 서로 엇갈리게 배치된다. 칼라 유닛 (924) 내부의 프린트바 어레이 (936)의 프린트헤드가 프린트바 어레이 (938)의 프린트헤드와 관련하여 서로 엇갈리게 배치됨으로써, 화상 수용 부재를 그 폭을 가로질러 횡 방향의 처리 방향으로 제 2 해상도로 유색 잉크를 사용하여 인쇄할 수 있다.

각각의 칼라 유닛의 프린트바 어레이와 프린트바가 전술한 방식으로 배열된다. 더욱이, 소정의 실시예에 있어서는, 각각의 칼라 유닛의 하나의 프린트바 어레이가 다른 각각의 칼라 유닛의 프린트바 어레이 중 하나와 정렬된다. 칼라 유닛의 다른 프린트바 어레이도 유사한 방식으로 서로 정렬된다. 따라서, 이와 같이 정렬된 프린트바 어레이에 의해 서로 다른 주요 색상의 드롭-온-드롭(drop-on-drop) 인쇄가 이루어져 이차 색상이 생성된다. 서로 엇갈리게 배열된 프린트헤드는 또한, 서로 다른 색상의 잉크 방울을 나란히 형성함으로써 프린트에 사용 가능한 색 영역과 색조를 확장할 수 있다.

[0020] 도 2에 도시된 바와 같이, 칼라 유닛 (912, 916, 920, 924)에 의해 형성되는 인쇄 구역 (900)은 폭 (P_W)에 걸쳐 연장한다. 이 폭은 최대 폭 (W_{MAX})을 갖춘 웨브 상에서의 인쇄에 적당하다. 따라서, 특정 예에서, 개개의 프린트헤드 (M11, M12) 등의 폭은 대략 2.93 inch이다. 각각의 프린트바 어레이에 일곱개의 프린트

헤드가 서로 엇갈리게 배치됨에 따라, 총 폭은 대략 20.5 inch 가 된다. 따라서, 칼라 유닛은 대략 20.5 inch 의 최대 폭 (W_{MAX}) 을 갖춘 웨브 (W) 를 실질적으로 덮을 수 있는 크기이다.

[0021] 전술한 바와 같이, 잉크 젯 또는 프린트헤드는 다양한 이유로 인해 적절한 인쇄 동작을 수행하지 못할 수도 있다. 제어부 (50) 는 인쇄 품질을 계속적으로 평가하여 결함 발생 여부 및 위치를 확인하는 자체 진단 절차를 수행하도록 구성될 수도 있다. 기기 (5) 의 작동 진단 모드에서, 관리자는 제어부 (50) 를 통해 결함 발생 위치를 확인할 수 있다. 관리자는 이렇게 확인된 결함이 있는 프린트헤드를 제거한 다음 이를 새로운 또는 다시 닦아낸 프린트헤드와 교체할 수 있다. 이러한 전통적인 기기 유지 관리 사이클에서는, 새로 설치된 프린트헤드의 작동을 준비하기 위해 기기가 이후 예열 및 퍼지 사이클을 수행하도록 작동될 필요가 있다.

[0022] 본 발명에 따르면, 결함이 있는 프린트헤드를 별개로 제공된 프린트헤드와 교체하는 대신, 관리자가 결함이 있는 것으로 확인된 프린트헤드를 인쇄 구역 (900) 의 측면 가장자리에 마련된 프린트헤드와 교체할 수 있다. 예를 들어, 도 2 를 참조하면, 프린트헤드 (M12) 가 불완전한 것으로 확인되면, 해당 프린트헤드를 프린트헤드 (M14 또는 M34) 와 교체할 수 있으며, 이것은 이들 교체 프린트헤드가 통상의 시트 폭 (W_{TYP}) 의 외측으로 인쇄 구역 가장자리 이내에 위치하고 있기 때문이다. 상기 교체 프린트헤드는 이미 예열된 상태이며 잉크가 충전되어 있고 퍼지 과정을 거쳤으므로, 교체 프린트헤드의 정상 작동을 준비하기 위해 추가적인 유지 관리 작동 시간이 필요하지 않다. 더욱이, 교체 프린트헤드는 소정 시간 동안 기기 내부에서 작동되어 왔으므로, 프린트헤드가 새것인 경우 표류하는 경향이 있는 잉크 젯 교정 작업과 관련하여 프린트헤드가 "적소에 정착"될 뿐만 아니라 잉크 젯의 고장 가능성을 낮출 수 있다.

[0023] 제거된 프린트헤드는 교체 프린트헤드의 위치로, 즉, 인쇄 구역 (900) 의 가장자리로 교환 이동되거나, 수리 및 /또는 닦음 처리를 위해 기기로부터 제거될 수 있다. 후자의 경우, 새로운 프린트헤드가 해당 가장자리 위치에 설치될 수도 있다. 이 새로운 프린트헤드는 이후, 정규 과정에 사용됨에 따라 기기의 정상적인 예열, 퍼지 및 점화 사이클을 거치게 된다.

[0024] 전자의 경우에는, 불완전한 프린트헤드의 최적의 교환 위치에 대한 결정 과정이 수행될 수도 있다. 다시 말해, 최적의 교환 위치로서 불완전한 프린트헤드에 의해 영향을 가장 적게 받는 인쇄 구역의 가장자리 위치가 결정될 수도 있다. 예를 들어, 프린트헤드의 결함이 있는 잉크 젯이 프린트헤드의 우측에 있는 경우, 이 결함이 있는 잉크 젯이 비인쇄 구역과 정렬되도록 불완전한 프린트헤드를 인쇄 구역 (900) 의 우측 가장자리의 프린트헤드와 교환하는 것이 바람직할 수도 있다. 마찬가지로, 결함이 있는 잉크 젯이 프린트헤드의 좌측에 위치하는 경우, 전술한 예의 프린트헤드 (M11 또는 M31) 와 같은 좌측 가장자리의 프린트헤드와 교환하는 것이 바람직할 수도 있다. 또한, 교환 위치의 결정 과정은 인쇄 구역 (900) 의 가장자리에 이미 불완전한 프린트헤드나 결함이 있는 잉크 젯이 존재하는 상황을 고려할 수도 있다. 예를 들어, 잉크 젯 (M14) 이 한 가지 이상의 결함이 있는 잉크 젯인 것으로 확인되면, 연속하는 프린트헤드 (M34) 가 아닌, 인쇄 구역의 반대쪽에 위치한 프린트헤드, 즉, 프린트헤드 (M11 또는 M31) 와 교환하는 것이 최적의 방법일 수도 있다.

[0025] 보다 진보된 수준의 방법으로서, 특정 위치의 결함이 있는 잉크 젯에 대한 결정 과정이 수행될 수도 있다. 소정의 기기의 경우, 제어부 (50) 는 인접한 잉크 젯의 보상 작동을 제어하는 방식으로 결함이 있는 또는 분실 잉크 젯을 고려할 수 있도록 작동 가능하다. 결함이 있는 또는 분실 잉크 젯을 적어도 부분적으로 보상하기 위하여, 적절한 작용을 수행하고 있는 잉크 젯의 작동을 제어하기 위한 기타 보상 알고리즘이 공지되어 있다. 그러나, 이러한 접근법은 각각, 분실 잉크 젯을 고려할 수 있도록 프린트헤드 자체에 또는 동일한 색상의 연속하는 프린트헤드 상에 밀접하게 배치된 잉크 젯의 효용성에 좌우된다. 본 경우에는, 여러 개의 프린트헤드가 하나 이상의 결함이 있는 잉크 젯을 포함하는 인쇄 구역 (900) 의 가장자리에 시간을 초과하여 체류할 수도 있음을 예상할 수 있다. 따라서, 보다 진보적인 본 처리 과정에 따르면, 교환이 임박한 프린트헤드의 결함이 있는 잉크 젯의 위치가 보상 알고리즘을 무효화하는지 여부에 따라 위치 결정 과정이 수행된다. 다시 말해, 교체된 프린트헤드는, a) 인쇄 작동에 사용될 가능성이 적으며, b) 다른 프린트헤드의 결함이 있는 잉크 젯의 보상이 여전히 가능한 위치로 교환된다.

[0026] 불완전한 프린트헤드를 교체하기 위해 가장자리로부터 이동되는 프린트헤드의 경우에도 동일한 결정 과정이 필요할 수도 있다. 이상적인 상황은, 가장자리 위치로부터 얻어지는 교체 프린트헤드가 결함이 있는 또는 분실 잉크 젯을 구비하지 않고 제 기능을 완벽하게 수행하는 상황이다. 그러나, 인쇄 기기 (5) 의 사용 기한에 걸쳐서, 대다수의 프린트헤드의 교환이 이루어질 수도 있으며, 이것은 가장자리의 모든 프린트헤드가 적어도 하나의 결함이 있는 잉크 젯을 포함하고 있음을 의미한다. 그러나, 결함이 있는 잉크 젯이 존재한다는 것이 해당 프린트헤드가 교환이 이루어져서는 안된다거나, 새로운 프린트헤드가 필요하다는 의미는 아니다. 전술

한 바와 같이, 교환하여야 하는 프린트헤드의 결함이 있는 잉크 젯이 표준 인쇄 범위의 인접한 잉크 젯에 의해 보상될 수 있는지 여부에 따라 결정 과정이 수행될 수도 있다. 예를 들어, 교체하여야 하는 불완전한 프린트헤드가 프린트헤드 (M12)이며 후속하는 프린트헤드 (M32) 가 결함이 있는 잉크 젯을 구비하지 않은 완전한 상태인 것으로 확인되면, 가장자리 프린트헤드 (M14, M34, M11 또는 M31) 가 결함이 있는 잉크 젯을 포함하고 있다 하더라도 이중 어느 하나와 교환될 수도 있다. 그러나, 프린트헤드 (M32, M34) 가 각각 동일한 또는 밀접한 화소 위치에 결함이 있는 잉크 젯을 포함하는 것으로 확인되면, 프린트헤드 (M34) 는 기존의 불완전한 프린트헤드 (M12) 와 교환될 수 없는 것으로 결정될 수 있다.

[0027] 대다수의 인쇄 기기의 경우, 웨브 또는 기질은 프린트헤드 어레이에 대해 서로 다른 방식으로 정렬 상태가 맞춰질 수도 있다. 예를 들어, 도 2 에 도시된 바와 같이, 웨브의 인쇄 폭 (W_{TYP}) 이 본질적으로 프린트헤드 어레이의 양측 사이에 중심이 맞춰지는 방식으로 웨브의 중심 정렬이 이루어질 수도 있다. 프린트헤드 어레이의 폭이 20.5 inch이며 용지의 폭이 17 inch인 예에서, 측면 가장자리의 폭은 각각 1.75 inch로 제한된다. 이러한 가장자리 폭은 전술한 예에서 폭이 대략 2.93 inch 일 수 있는 하나의 프린트헤드의 폭을 수용하기에 충분하지 않을 수도 있다. 그러나, 교환되는 프린트헤드의 불완전한 잉크 젯이 일측 또는 타측으로 오프셋되면, 전술한 바와 같이, 상기와 같은 감소된 폭으로도 통상적인 인쇄 폭 (즉, 가장자리 폭이 1.75 inch 이내) 의 외부에 불완전한 잉크 젯이 위치하는 것을 보장하기에 충분할 수도 있다.

[0028] 반면에, 대다수의 기기는 웨브 또는 시트가 인쇄 어레이의 일측 또는 타측에 맞추어 정렬되는 측면 일치 정렬을 실시하고 있거나 실시할 수 있다. 본 예에서, 측면 일치 정렬 웨브의 경우, 가장자리 폭이 대략 3.5 inch 가 되므로, 전체 2.93 inch의 프린트헤드 폭을 수용하기에 충분하다. 일부 기기는 중심 일치 정렬과 측면 일치 정렬 사이에서 소망하는 바에 따라 일치 정렬 방식을 변경할 수 있는 능력을 갖추고 있다. 이러한 유형의 기기의 경우, 전술한 접근법에는, 전술한 바와 같이 특히 교환되는 타겟 프린트헤드가 차지하고 있는 가장자리로 이동되는 웨브와의 측면 일치 정렬을 가능하게 하는 과정이 포함될 수도 있다.

[0029] 제어부 (50) 는 결함이 있는 프린트헤드가 검출되는 경우 자동적으로 전술한 결정 과정을 수행하도록 구성된다. 따라서, 제어부 (50) 는 도 3 에 도시된 결정 경로를 따르는 소프트웨어 루틴을 포함할 수도 있다. 불완전한 프린트헤드의 검출 단계 (1000) 를 시작으로 일련의 순차적인 단계가 수행된다. 이후, 불완전한 프린트헤드가 통상적인 인쇄 구역의 폭 (W_{TYP}) 의 범위 이내에 있는지 아닌지를 결정하는 단계 (1010) 가 수행된다.

해당 범위 이내에 있지 않다면, 제어부는 단계 (1020) 에서 교체 작업이 필요하지 않다는 추천 사항을 표시한다. 불완전한 프린트헤드가 이미 인쇄 구역 (900) 의 측면 가장자리에 위치하고 있다면, 상기 불완전한 프린트헤드를 인쇄 구역 (900) 의 일 위치의 다른 프린트헤드와 교체하는 것은 아무 이득이 없다. 선택적으로, 이러한 방법 순서는, 아래에 설명되는 바와 같이, 새로운 오류가 순차적으로 인접하는 프린트헤드로 인한 문제를 발생시키는지 아닌지를 평가하는 단계를 포함할 수도 있어, 단계 (1150) 로 진행할 수도 있다.

[0030] 불완전한 프린트헤드가 통상적인 인쇄 구역의 폭 (W_{TYP}) 의 범위 이내에 있다면, 불완전한 프린트헤드의 결함이 있는 잉크 젯의 위치 또는 화소를 확인하는 단계 (1030) 가 수행된다. 이러한 확인은 현재 알려진 또는 개발될 수도 있는 방식으로 이루어질 수 있다. 단계 (1040) 에서 확인되는 바와 같이, 결함이 있는 또는 분실 잉크 젯의 위치가 프린트헤드의 좌측 또는 우측으로 구분될 수도 있으며, 상기 불완전한 프린트헤드와 동일한 칼라 유닛용이면서 인쇄 구역의 해당 측면 가장자리에 위치한 교환 가능한 프린트헤드를 확인하는 단계 (1050 또는 1055) 가 수행된다. 예를 들어, 불완전한 프린트헤드가 M12 로 나타내어진 프린트헤드이며 상기 프린트헤드의 우측에 결함이 있는 또는 분실 잉크 젯이 존재하는 것으로 결정되면, 이후, 방법은 프린트헤드 (M14, M34) 를 확인하는 단계 (1055) 를 포함한다.

[0031] 측면 일치 정렬 웨브의 경우, 다시 말해, 일측 또는 타측으로 이동되어 있는 웨브의 경우, 결함이 있는 잉크 젯이 프린트헤드의 좌측에 있는지 또는 우측에 있는지를 구분하는 것이 필요하지 않을 수도 있음에 주목할 수 있다. 이 경우, 단계 (1050, 1055) 는 측면 일치 정렬 웨브로부터 초래하는 가장자리에 존재하는 동일 칼라 유닛의 프린트헤드를 단순히 확인하는 단계로 넘어갈 수 있다.

[0032] 프린트헤드 (M14, M34) 가 불완전한 프린트헤드 (M12) 와 교환될 수도 있는 것으로 확인되고 나면, 교환 가능한 이들 프린트헤드가 결함이 있는 또는 분실 잉크 젯을 구비하고 있는지 여부를 결정하기 위하여 이들 교환 가능한 프린트헤드의 평가가 수행된다. 교환 가능한 프린트헤드의 서브 세트의 확인이 이루어지고 나면, 불완전한 프린트헤드를 교환하는 것이 가장자리의 순차적으로 인접한 프린트헤드로 인한 새로운 문제를 야기하는 것은 아닌지를 평가하는 단계 (1070) 로 방법이 진행된다. 따라서, 교환 가능한 프린트헤드에 인접한 임의의 프

린트헤드가 교체하고자 하는 불완전한 프린트헤드와 동일한 위치에 결함이 있는 또는 분실 잉크 젯을 구비하고 있는지 여부를 결정하는 단계 (1080) 가 수행된다. 구비하고 있지 않다면, 이것은 보상과 관련하여 아무 문제가 없다는 것은 의미하므로, 제어부 (50) 는 인쇄 구역 (900) 의 가장자리 위치를 차지하고 있는 확인된 프린트헤드와 불완전한 프린트헤드를 교환할 것을 추천하는 단계 (1090) 를 수행한다. 따라서, 본 예에서, 프린트헤드 (M14) 가 교환 가능한 프린트헤드인 경우, 제어부 (50) 는 인접한 프린트헤드 (M34) 를 확인하여 해당 프린트헤드가 교체되는 불완전한 프린트헤드 (M12) 와 동일한 위치에 결함이 있는 잉크 젯을 구비하고 있는지 여부를 결정한다. 인접한 프린트헤드가 온전한 경우, 제어부는 프린트헤드 (M12) (불완전한 프린트헤드) 와 프린트헤드 (M14) (교체 프린트헤드) 를 교환할 것을 관리자에게 통보한다.

[0033] 단계 (1080) 에서, 전술한 바와 달리, 교환 가능한 프린트헤드에 인접한 임의의 프린트 헤드가 동일한 위치에 결함이 있는 또는 분실 잉크 젯을 구비하고 있는 것으로 결정되면, 단계 (1060) 에서 확인된 바와 같은 결함이 있는 잉크 젯을 구비하지 않은 교환 가능한 프린트헤드가 더 있는지 여부를 결정하는 단계 (1100) 가 수행된다.

이러한 순서의 단계는 "교환 가치(swap-warthiness)"와 관련하여 가장자리의 모든 완전할 가능성이 있는 프린트헤드에 대하여 평가가 이루어질 때까지 계속된다. 더 이상 프린트헤드가 없다면, 제어부는 현재 교환 가능한 프린트헤드를 추천하는 단계 (1090) 로 진행할 수도 있다. 본 예에서, 결함이 있는 잉크 젯을 구비하지 않은 프린트헤드로 불완전한 프린트헤드를 교체하긴 하지만, 이러한 교환으로 인해 결함이 있는 또는 분실 잉크 젯을 구비한 프린트헤드들이 인쇄 구역 (900) 의 가장자리의 인접한 위치에 정렬되는 결과가 초래하게 됨을 이해할 수 있을 것이다. 그러나, 불완전한 프린트헤드의 위치가 인쇄 구역의 가장자리로 제한되므로, 화상 결합 발생 가능성은 상당히 떨어진다. 변형예에 따르면, 단계 (1080) 의 요건을 충족하는 결함이 없는 또는 완전한 프린트헤드를 확인할 수 없다면, 방법은 결함이 있는 잉크 젯을 구비한 교환 가능한 프린트헤드를 검색하는 단계 (1150) 로 진행할 수도 있다.

[0034] 단계 (1060) 에서 완전한 교환 가능한 (즉, 결함이 있는 또는 분실 잉크 젯을 구비하지 않은) 프린트헤드가 없는 것으로 결정되면, 교환 가능한 프린트헤드를 확인하는 단계 (1150) 가 수행된다. 본 방법의 상기 루프에서, 고려 사항인 가장자리의 프린트헤드는 결함이 있는 또는 분실 잉크 젯을 구비하는 것으로 공지되어 있음을 이해하여야 한다. 이러한 결함이 있는 잉크 젯의 위치가 전술한 바와 같은 보상 알고리즘이나 다른 기술을 사용하여 해결할 수 있는 주요 인쇄 범위 (W_{TYP}) 에서의 오류를 야기하는지 여부가 결정된다. 따라서, 교체하고자 하는 불완전한 프린트헤드에 인접한 프린트헤드의 시험 단계 (1160) 가 수행된다.

본 예에서, 불완전한 프린트헤드가 프린트헤드 (M12) 이므로, 제어부는 프린트헤드 (M12) 부근의 결함이 있는 잉크 젯을 보상하도록 작동되는 바로 옆의 인접한 프린트헤드인 프린트헤드 (M32) 를 평가한다. 프린트헤드 (M32) 가 결함이 있는 잉크 젯을 구비하고 있지 않다면, 단계 (1150) 에서 확인된 프린트헤드와의 교환을 수행함에 있어 위험 요소가 없다.

[0035] 단계 (1160) 의 기준을 충족하는 모든 교환 가능한 프린트헤드에 대한 확인이 이루어지고 나면, 방법은 확인된 교환 가능한 프린트헤드 중에서 하나를 선택하며 최종 추천이 이루어지는 단계 (1070, 1080) 로 진행한다. 반면에, 단계 (1160) 에서 프린트헤드를 확인할 수 없다면, 제어부는 새로운 프린트헤드가 필요함을 알리는 추천 단계 (1180) 를 수행한다. 다시 말해, 방법이 단계 (1180) 로 진행되는 시점까지 제어부가 결정한 바에 따르면, a) 결함이 있는 또는 분실 잉크 젯을 구비하지 않은 프린트헤드가 가장자리 위치에 존재하지 않으며; b) 결과적으로, 불완전한 프린트헤드와 교환 가능성이 있는 모든 프린트헤드가 하나 이상의 결함이 있는 잉크 젯을 구비하고 있지 않다면, 단계 (1150) 에서 확인된 프린트헤드와의 교환을 수행함에 있어 위험 요소가 없다.

[0036] 반면에, 제어부 (50) 가 추천 단계 (1090) 를 수행하는 경우, 제어부에 결정한 바에 따르면, a) 결함이 있는 또는 분실 잉크 젯을 구비하지 않은 완전한 적어도 하나의 프린트헤드가 가장자리 위치에 존재하며; 그리고 b) 불완전한 프린트헤드와 상기 교환 가능한 프린트헤드와의 교환이 인쇄 구역 (900) 의 가장자리의 프린트헤드에 관한 제어부의 보상 특징을 무효화하지 않는다.

[0037] 따라서, 본 발명의 방법은 프린트헤드의 사용 기한 동안 여러 번에 걸쳐 프린트헤드의 교환이 이루어짐을 고려하여 수행된다. 분명한 것은, 특정 프린트헤드의 일부 지점에서는 새로운 프린트헤드와의 교체를 필요로 할 것이다. 그러나, 프린트헤드가 기능성을 충분히 유지하는 한, 해당 프린트헤드는 기기의 인쇄 작동 중 대부분의 기간에 걸쳐 정상 인쇄 영역 (W_{TYP}) 의 외부에 위치하는 인쇄 구역의 가장자리의 일 위치로 이동될 수 있다. 프린트헤드의 교환이 이미 기기 내부에 장착된 프린트헤드 사이에서 이루어지므로, 프린트헤드의 교환이 이루어지고 난 후 기기를 다시 작동시키기까지 필요한 추가 휴지 시간이 없다.

[0038]

화상 형성 시스템 (5)의 제어부 (50)는 예를 들어, 제어부의 상주 소프트웨어에 의해 도 3의 순서도에 기재된 결정 단계를 실행하도록 구성될 수도 있다. 전술한 바와 같이, 제어부는 또한, 결함이 있는 잉크 젯의 위치를 확인하기 위하여 시스템 (5)의 시동 및/또는 연속 작동 동안 자가 진단 루틴을 실시할 수도 있다. 종래 기술의 시스템에서는, 일단 결함이 있는 잉크 젯을 구비한 프린트헤드가 확인되고 나면, 해당 프린트헤드를 새로운 프린트헤드와 교체하였다. 그러나, 본 발명에 개시된 시스템 및 방법에 따르면, 불완전한 프린트헤드가 화상 형성 시스템으로부터 제거되는 것이 아니라, 동일 시스템 내부에서 다른 프린트헤드와 교체된다.

제어부 (50)는 시스템의 모든 프린트헤드의 동일성 및 조건의 어느 정도의 "인식 능력(awareness)"를 갖추어야 하며, 특히, 프린트헤드 내부의 불완전한 잉크 젯의 위치를 숙지하고 있어야 한다.

[0039]

따라서, 각각의 프린트헤드에 독특한 식별자가 할당되어 있으며 제어부 (50)가 프린트헤드 정보 데이터베이스를 유지하고 있음을 알 수 있다. 상기 정보에는 프린트헤드 식별자와 만약 있다면 불완전한 잉크 젯을 지시하는 정보가 포함된다. 상기 지시 정보는 불완전한 잉크 젯이 형성하는 화소 위치(들)에 대응할 수도 있다.

도 3의 순서도의 분석 수행 시에, 제어부는 특정 프린트헤드의 교환이 이루어질 수 있는지 여부를 평가할 때 화소 대 화소 비교를 수행할 수도 있다. 예를 들어, 단계 (1030)에서는, 통상적인 인쇄 구역의 폭 (W_{TYP})의 범위로부터 이동되는 프린트헤드의 결함이 있는 잉크 젯의 화소 위치가 확인된다. 단계 (1080)에서는, 단계 (1030)에서 확인된 화소가 교환 프린트헤드에서 불완전한지 여부를 결정하기 위하여 교환 가능한 프린트헤드에 대한 질의가 프린트헤드 데이터베이스에 접수된다. 동일한 방식의 비교 과정이 단계 (1160)에서 이루어질 수 있다.

[0040]

본 발명에 설명된 시스템 및 방법이 또한, 통상적인 인쇄 구역의 폭 (W_{TYP})의 범위 이내에 있는 양 프린트헤드의 교환을 수행하도록 사용될 수 있음을 알 수 있을 것이다. 이 경우, 교환 프린트헤드를 좌측 또는 우측 가장자리로부터 찾을 필요가 없으므로, 단계 (1040, 1050, 1055)는 무시될 수도 있다. 나머지 단계 (1060 내지 1170)는 전술한 바와 같이 진행될 수도 있어, 프린트헤드가 가장자리에 있는지 여부와 상관없이, 동일한 칼라 유닛의 모든 다른 프린트헤드에 걸쳐 순환식으로 실시된다. 제어부는, 각각의 프린트헤드에 대하여, 교환 가능한 두 개의 프린트헤드 사이의 불완전한 화소(들)가 일치하는지 여부를 평가한다. 교환 가능한 프린트헤드를 확인할 수 없다면, 이후, 제어부는 단계 (1180)에서 새로운 프린트헤드를 추천하게 된다. 대안적으로, 다른 불완전한 잉크 젯 보상안이 실시될 수도 있다.

[0041]

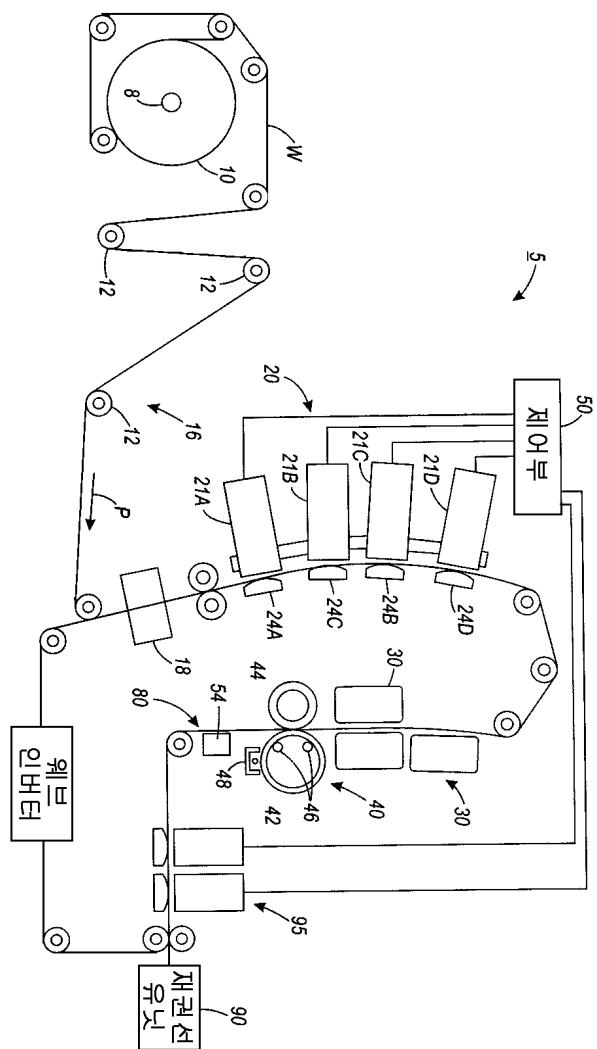
또한, 본 발명에 설명된 시스템 및 방법이 타겟 프린트헤드는 통상적인 인쇄 폭 범위 이내에 부분적으로 위치하지만 이들 프린트헤드에 포함된 불완전한 잉크 젯은 통상적인 인쇄 폭 범위 이내에 위치함을 확인하도록 사용될 수도 있음을 알 수 있을 것이다. 마찬가지로, 타겟 프린트헤드와의 교환을 위해 확인이 이루어지는 가장자리의 프린트헤드는 통상적인 인쇄 폭 범위 외부의 가장자리에 부분적으로 위치할 수도 있다.

[0042]

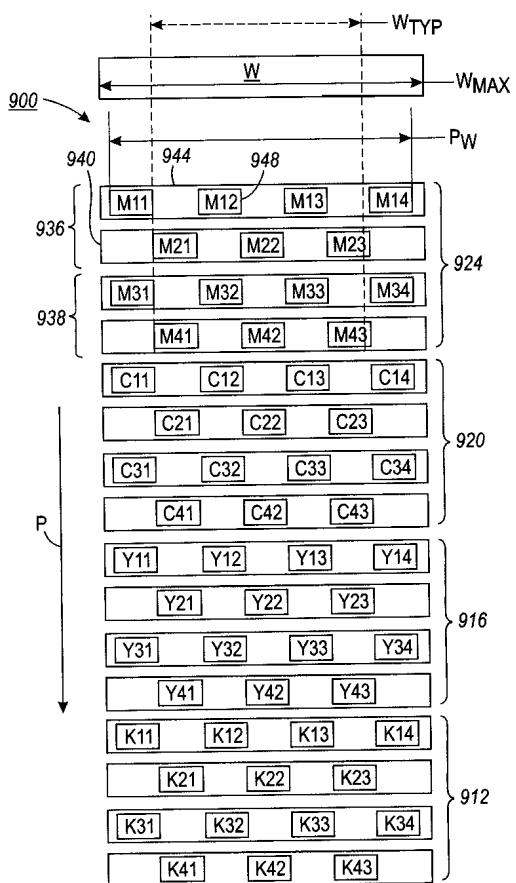
본 발명에 개시된 시스템 및 방법은 화상 영역, 특히, 통상적인 인쇄 범위 이내에 확정된 화상 영역 내부로부터 모든 불완전한 잉크 젯을 제거하도록 사용될 수도 있다. 이 경우, 타겟 프린트헤드와 교환이 이루어지는 가장자리의 프린트헤드에는 불완전한 잉크 젯이 없어야 하며, 그렇지 않을 경우, 시스템은 타겟 프린트헤드를 새로운 프린트헤드로 대체할 것을 추천하게 된다. 기타 다른 경우에, 본 발명에 개시된 시스템 및 방법은 전술한 인접 픽셀 기술과 같은 불완전한 잉크 젯을 설명하기 위한 기준 기술을 보강하도록 사용될 수 있다. 이러한 경우에는, 불완전한 잉크 젯이 화상 영역 이내에 존재할 수도 있다는 사실은 허용되지만, 공지된 기술을 통해 최종 인쇄 화상에 악영향을 미치는 것을 방지할 수 있음을 인정하여야 한다. 따라서, 이 경우, 본 발명에 개시된 시스템 및 방법은 본질적으로, 두 개 이상의 이웃한 또는 밀접한 상태로 이웃한 화소 (잉크 젯)가 불완전한 상태인 것을 방지하도록 모든 프린트헤드의 사용을 최적화한다.

도면

도면1



도면2



도면3

