



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년08월07일
(11) 등록번호 10-2007631
(24) 등록일자 2019년07월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B41J 2/01 (2006.01) B41J 29/377 (2006.01)
B41J 29/38 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0002333
(22) 출원일자 2014년01월08일
심사청구일자 2018년12월26일
(65) 공개번호 10-2014-0092766
(43) 공개일자 2014년07월24일
(30) 우선권주장
13/743,047 2013년01월16일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020080069279 A
US20060001722 A1
JP2009078391 A

(73) 특허권자
제록스 코퍼레이션
미국 06851-1056 코네티컷주 노워크 메리트 7 201
피.오. 박스 4505
(72) 발명자
크리스토퍼 에이. 디루비오
미국, 뉴욕 14580, 웹스터, 649 야들리 코트
폴 제이. 맥콘빌
미국, 뉴욕 14580, 웹스터, 640 홀트 로드
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 2 항

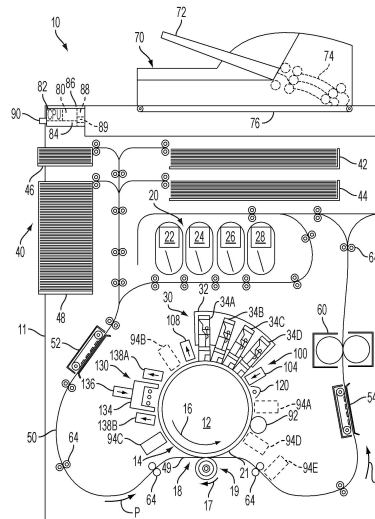
심사관 : 한지혜

(54) 발명의 명칭 수성 잉크젯 프린터의 이미지 표면 제조 시스템 및 방법

(57) 요약

블랭킷에 잉크를 분사하는 프린트헤드 바로 직전에 블랭킷 표면을 처리하기 위하여 배치되는 표면 에너지 인가장치를 가지는 수성 잉크젯 프린터가 제공된다. 인가장치에 의해 생성된 전기장 및 하전 입자들로 블랭킷 표면 에너지를 변경시켜 블랭킷에 대한 잉크 부착에 영향을 준다. 이러한 부착력은 블랭킷에 잉크가 충돌할 때부터 잉크 이미지가 매체로 전달될 때까지 변한다. 각각의 프린트 사이클에서 표면 에너지 인가장치가 작동되어 블랭킷에 형성되는 각각의 잉크 이미지에 대한 블랭킷 표면 에너지를 변경시킨다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

크리스토퍼 지. 린

미국, 뉴욕 14590, 월코트, 5809 라임키른 로드

안토니 에스. 콘델로

미국, 뉴욕 14580, 웹스터, 7419 필드크레스트 드
라이브

명세서

청구범위

청구항 1

수성 잉크를 분사하도록 되어 있는 프린트헤드;

중간 이미지화 표면을 구비하는 회전부재로서, 프린트 사이클 동안 상기 프린트헤드가 상기 중간 이미지화 표면에 잉크를 분사하여 수성 잉크 이미지를 형성하게 할 수 있도록 상기 프린트헤드의 앞에 상기 중간 이미지화 표면을 회전시키도록 위치되는, 상기 회전부재;

상기 중간 이미지화 표면에 분사된 상기 수성 잉크 이미지를 적어도 부분적으로 건조시키도록 되어 있는 건조기;

상기 중간 이미지화 표면과 닙(nip)을 형성하여 매체가 상기 닙을 통과할 때 상기 중간 이미지화 표면의 적어도 부분적으로 건조된 상기 수성 잉크 이미지를 상기 매체로 전달할 수 있게 되어 있는 전달 롤러;

전기장을 발생시켜 에너지화 입자들을 생성하고 그 에너지화 입자들을 상기 중간 이미지화 표면으로 지향시키도록 되어 있는 표면 에너지 인가장치로서, 상기 수성 잉크가 상기 매체로 전달된 후 그리고 상기 프린트헤드가 수성 잉크를 상기 에너지화 입자들로 처리된 상기 중간 이미지화 표면으로 분사하기 전에 상기 중간 이미지화 표면을 향하여 상기 에너지화 입자들을 지향시키도록 위치되는, 상기 표면 에너지 인가장치;

상기 중간 이미지화 표면의 이미지 데이터를 생성하도록 위치되는 광학 센서; 및

상기 광학 센서 및 상기 표면 에너지 인가장치에 작동적으로 연결된 제어기로서, 상기 광학 센서에 의해 생성된 이미지 데이터를 처리하여 상기 중간 이미지화 표면에서의 잉크 방울들에 대한 잉크 방울 확산을 측정하고 미리 결정된 한계값보다 낮은 측정된 잉크 방울 확산에 응답으로 상기 표면 에너지 인가장치에 공급되는 전력을 조절하도록 되어 있는, 상기 제어기

를 포함하는, 프린터.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제어기는 다른 미리 결정된 한계값보다 큰 측정된 잉크 방울 확산에 응답으로 상기 표면 에너지 인가장치에 공급되는 전력을 또한 조절하도록 되어 있는, 프린터.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 포괄적으로 수성 간접 잉크젯 프린터, 및, 특히, 수성 잉크 잉크젯 프린트를 위한 표면 제조에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 잉크젯 인쇄기 또는 프린터는 기록 또는 이미지 형성 표면에 방울들을 분사하거나 액체 잉크를 분출하는 최소한 하나의 프린트헤드를 포함한다. 수성 잉크젯 프린터는 안료 또는 기타 착색제가 현탁 또는 용해되는 수-기재 또는 용매-기재 잉크를 이용한다. 프린트헤드에 의해 수성 잉크가 이미지 수용 표면에 분사되면, 물 또는 용매는 증발되고 잉크 이미지는 이미지 수용 표면에 안정화된다. 수성 잉크가 매체에 직접 분사될 때, 수성 잉크는 매체가 예컨대 용지와 같이 다공성인 경우 흡수되고 매체 물성을 변화시키는 경향이 있다. 매체와 충돌하는 잉크 액적 확산은 매체 표면 특성 및 다공성에 따라 다르므로, 프린트 품질은 일관적이지 않다. 이러한 문제를 해결하기 위하여, 드럼 또는 무한 벨트에 장착된 블랭킷 (blanket)에 잉크를 분사하는 간접 프린터가 개발되었다. 잉크는 블랭킷에서 건조되고 이후 매체로 전달된다. 이러한 프린터는 수성 잉크의 물 또는 용매와 매체와의 접촉 결과로 인한 이미지 품질, 방울 확산, 및 매체 특성 변화를 피할 수 있다. 또한 간접 프린터는 최종 잉크 이미지를 유지하는 용지 및 필름의 상당한 이질적 유형에 따른 매체 특성 변동을 줄일 수 있다.

[0003] 수성 잉크 간접 프린팅에서, 수성 잉크는 전형적으로 블랭킷이라고 불리는 중간 이미지화 표면에 분출되고, 잉크는 블랭킷에서 부분적으로 건조된 후 이미지는 매체 기재, 예컨대 종이 시트로 전이고착 (transfix)된다. 우수한 프린트 품질을 확보하기 위하여 블랭킷에 분출되는 잉크 방울들은 건조되기 전에 확산되어야 하고 합체되지 않아야 한다. 그렇지 않으면, 잉크 이미지는 결 (grainy)을 보이고 누락될 수 있다. 또한 확산이 부족하면 프린트헤드에서 잉크젯 누락 또는 결손이 발생되어 잉크 이미지에 줄이 생길 수 있다. 수성 잉크 확산은 고 에너지 표면을 가지는 물질에 의해 촉진된다. 그러나 잉크 이미지를 블랭킷에서 매체 기재로 용이하게 전달하기 위하여는, 상대적으로 낮은 표면 에너지를 가지는 블랭킷 표면이 유리하다. 이러한 정반대의 경쟁적 블랭킷 표면 특성으로 블랭킷 재료를 선택하는 것은 어려워진다. 잉크 방울 표면장력을 줄이는 것이 도움이 되지만, 적절한 이미지 품질을 위한 확산은 여전히 적합하지 않다. 블랭킷 표면 에너지를 높이는 블랭킷 재료에 대한 오프라인 산소 플라즈마 처리가 시도되었고 효과를 보였다. 이러한 오프라인 처리에 의한 이점은 시간 경과에 따른 표면 오염, 마모, 및 노화로 인하여 단기적이다.

[0004] 코팅 재료를 블랭킷에 도포하면 잉크 방울들로 인한 블랭킷 표면 습윤성 및 블랭킷 표면으로부터 잉크 이미지 방출성이 촉진된다. 코팅 재료는 다양한 목적을 가지며 블랭킷 표면 습윤성, 액체 잉크에서 고체 침전 유도, 잉크 중 착색제에 대한 고체 매트릭스 제공, 및/또는 블랭킷 표면으로부터 인쇄된 이미지의 방출 조력을 포함한다. 신뢰할 수 있는 코팅층을 블랭킷 표면에 형성하는 것은 어려운 일이다. 코팅이 너무 얇으면, 잉크 이미지를 지지하기에 적합한 층이 형성되지 않는다. 코팅이 너무 두꺼우면, 불균일한 함량의 코팅제가 최종 이미지와 함께 매체로 전달된다. 이러한 현상으로 인한 이미지 결함들은 최종 이미지 품질을 상당히 저하시킨다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 결국, 블랭킷 코팅으로 인한 문제를 야기하지 않고 이미지 형성을 위한 고에너지 표면을 제공하고 이후 이미지 전달을 위하여 표면 에너지를 낮추는 블랭킷 표면 개발이 요망된다.

과제의 해결 수단

[0006] 수성 잉크젯 프린터는 수성 잉크젯 프린터에서 이미지화 표면의 표면 에너지를 조절할 수 있는 표면 에너지 인가장치가 구비된다. 프린터는 수성 잉크를 분사하는 프린트헤드 및 낮은 표면 에너지를 가진 중간 이미지화 표면을 포함한 회전부재를 포함하고, 회전부재는 접지되고 중간 이미지화 표면이 프린트헤드 전단에서 회전되도록 배치되어 프린트 사이클 동안 프린트헤드는 잉크를 중간 이미지화 표면에 분사하여 수성 잉크 이미지를 형성한다. 건조기는 최소한 부분적으로 중간 이미지화 표면에 분사된 수성 잉크 이미지를 건조하도록 구성되고, 전달 롤러는 중간 이미지화 표면과 님을 형성하도록 구성되어 매체가 님을 통과할 때 중간 이미지화 표면에서 최소한 부분적으로 건조된 수성 잉크 이미지를 매체로 전달한다. 표면 에너지 인가장치는 전기장을 발생시켜 에너지화 입자들을 생성하고 중간 이미지화 표면으로 지향하도록 구성된다. 표면 에너지 인가장치는 수성 잉크가 매체에 전달된 후 및 프린트헤드가 수성 잉크를 에너지화 입자들로 처리된 중간 이미지화 표면에 분사하기 전에 에너지화 입자들을 중간 이미지화 표면으로 향하도록 배치된다.

도면의 간단한 설명

[0007] 도 1은 시트 매체를 인쇄하는 수성 간접 잉크젯 프린터 개략도이다.
 도 2는 연속 웹(web)을 인쇄하는 수성 간접 잉크젯 프린터의 개략도이다.
 도 3은 표면 에너지 인가장치 및 수성 잉크젯 프린터에서의 구성을 개략적으로 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008] 본 실시태양들에 대한 전반적인 이해를 위하여, 도면이 참조된다. 도면에서, 동일 도면부호는 전체에 걸쳐 동일 요소를 나타낸다. 본원에서 사용되는 바와 같이, “프린터”, “인쇄장치” 또는 “이미지화 장치”라는 용어는 일반적으로 프린트 매체에 수성 잉크로 이미지를 생성하는 장치를 언급하고 임의의 이러한 장치, 예컨대 디지털 복사기, 제본기, 팩스기, 다-기능성 기기, 또는 기타 등을 포함하고, 이들은 임의의 목적으로 인쇄된 이미지를 생성한다. 일반적으로 이미지 데이터는 프린트 매체에 잉크 이미지를 형성하기 위하여 잉크젯 분사기를 작동시키도록 사용되는 전자형태의 정보를 포함한다. 이들 데이터는 텍스트, 그래픽, 사진, 및 기타 등을 포함한다. 착색제로 프린트 매체에 이미지 예를들면, 그래픽, 텍스트, 사진, 및 기타 등을 형성하는 동작을 본원에서는 포괄적으로 프린팅 또는 마킹이라고 언급된다. 수성 잉크젯 프린터는 잉크 중 착색제 및/또는 용매 함량에 비하여 많은 물을 가지는 잉크를 사용한다.

[0009] 본원에서 사용되는 용어 “프린트헤드”는 잉크 방울들을 이미지 수용 표면에 분사하기 위하여 잉크젯 분사기와 함께 구성되는 프린터의 구성요소를 의미한다. 전형적인 프린트헤드는 잉크젯 분사기의 구동기를 작동시키는 발사 신호에 따라 하나 이상의 잉크 칼러 잉크 방울들을 이미지 수용 표면에 분사하는 다수의 잉크젯 분사기를 포함한다. 잉크젯들은 하나 이상의 가로 및 세로로 배열된다. 일부 실시태양들에서, 잉크젯들은 프린트헤드 면에 걸쳐 엇갈린 대각열로 배열될 수 있다. 다양한 프린터 실시태양들은 이미지 수용 표면에 잉크 이미지를 형성하는 하나 이상의 프린트헤드를 포함한다. 일부 프린터 실시태양들은 프린트 구역에 배열되는 다수의 프린트헤드를 포함한다. 이미지 수용 표면, 예컨대 중간 이미지화 표면은, 프린트 구역을 통과하여 처리 방향으로 프린트헤드를 지나 이동된다. 프린트헤드의 잉크젯은 잉크 방울들을 이미지 수용 표면에 걸쳐 처리 방향에 수직인 교차-처리 방향으로 가로(row)로 분사한다. 본원에서 사용되는 “수성 잉크”라는 용어는 착색제가 물 및/또는 하나 이상의 용매들과 함께 용액을 이루는 액체 잉크를 포함한다.

[0010] 도 1은 고속 수성 잉크 이미지 생성기 또는 프린터 (10)를 도시한 것이다. 도시된 바와 같이, 프린터 (10)는 간접 프린터이고, 잉크 이미지가 중간 회전부재 (12) 주위에 장착된 블랭킷 (21) 표면에 형성되고 이후 블랭킷 (21) 및 전이고착 롤러 (19) 사이에 형성된 님 (18)을 통과하는 매체에 잉크 이미지가 전달된다. 프린터 (10)를 참조하여 프린트 사이클이 설명된다. 본원에서 사용되는 용어, “프린트 사이클”이란 프린팅을 위한 이미지화 표면 제조, 제조된 표면에 잉크 분사, 매체로 전달되는 이미지 안정화 및 제조를 위한 이미지화 표면의 잉크 처리, 및 이미지화 표면에서 매체로 이미지 전달을 위한 프린터 동작을 의미한다.

[0011] 프린터 (10)는 직간접적으로 이하 상세히 설명되는 작동 서브시스템 및 구성요소를 지지하는 프레임 (11)을 포함한다. 프린터 (10)는 드럼 형태로 도시되지만, 지지된 무한 벨트로도 구성될 수 있는 이미지 회전부재 (12)를 포함한다. 이미지 회전부재 (12)는 부재 (12) 원주 주위로 장착된 외부 블랭킷 (21)를 가진다. 부재 (12)가 회전될 때 블랭킷은 방향 (16)으로 이동된다. 방향 (17)으로 회전되는 전이고착 롤러 (19)는 블랭킷 (21) 표면에

대하여 인가되어 전이고착 nip (18)을 형성하고, 여기에서 블랭킷 (21) 표면에 형성된 잉크 이미지는 매체 시트 (49)로 전이고착된다.

[0012] 블랭킷은 nip (18)에서 블랭킷 (21) 표면으로부터 매체 시트 (49)로의 잉크 이미지 전달이 용이하도록 상대적으로 낮은 표면 에너지를 가지는 재료로 형성된다. 이러한 재료는 실리콘, 플루오로-실리콘, 바이톤 (Viton), 및 기타 등을 포함한다. 표면 유지관리 유닛 (SMU, 92)은 잉크 이미지가 매체 시트 (49)로 전달된 후 블랭킷 (21) 표면에 남은 잔류 잉크를 제거한다. 블랭킷의 낮은 에너지 표면은 고에너지 표면 뿐 아니라 잉크 방울들을 확산시키지 않기 때문에 양호한 품질 잉크 이미지 형성에 도움이 되지 않는다. 따라서, SMU (92)의 일부 실시태양들은 블랭킷 표면에 코팅제를 도포한다. 코팅제는 블랭킷 표면 습윤화 조력, 액체 잉크 중 고체 침전 유도, 잉크의 착색제를 위한 고체 매트릭스 제공, 및 블랭킷으로부터 잉크 이미지 방출을 조력한다. 이러한 코팅제는 계면활성제, 녹말, 및 기타 등을 포함한다. 다른 실시태양들에서, 이하 더욱 상세하게 설명되는 표면 에너지 인가장치 (120)는, SMU (92)에 의한 코팅제 도포 없이도 잉크 이미지 형성을 개선하기 위하여 블랭킷 표면을 처리하도록 작동된다.

[0013] SMU (92)는 코팅 인가장치를 포함하고, 이는 일정한 고정량의 코팅 재료를 담고 있는 저장통과 유연성 또는 다공성이며 코팅 재료와 접촉되도록 저장통에 회전 가능하게 장착되는 탄성 공급 롤러로 구성된다. 공급 롤러는 예컨대 실리콘 또는 그래프트 바이톤으로 제조되는 탄성 롤러, 또는 아닐록스 롤러일 수 있다. 코팅 재료는 블랭킷 (21) 표면에 도포되어 블랭킷 표면에 박층을 형성한다. SMU (92)는 더욱 상세하게 하기되는 제어기 (80)에 작동적으로 연결되고, 제어기는 공급 롤러, 계량 블레이드 및 세척 블레이드를 동작시켜 선택적으로 블랭킷 표면에 코팅 재료를 적층 및 분포 및 블랭킷 (21) 표면으로부터 미-전달된 잉크 픽셀을 제거한다.

[0014] 프린터 (10)는 부재 (12)가 센서를 지나 회전할 때 이미지-온-드럼 (“IOD”) 센서이라고도 알려진, 블랭킷 표면 (14) 및 블랭킷 표면에 도포된 코팅제로부터 반사되는 빛을 감지하도록 구성되는 광학 센서 (94A)를 포함한다. 광학 센서 (94A)는 블랭킷 (21)을 가로질러 교차-처리 방향으로 배열된 선형 개별 광학 검출기 배열을 포함한다. 이미지 수용 부재 (12)가 방향 (16)으로 광학 센서 (94A)를 지나도록 블랭킷 (21)을 회전시킬 때 광학 센서 (94A)는 블랭킷 표면 (14) 및 코팅제로부터 반사되는 광에 해당되는 디지털 이미지 데이터를 발생시킨다. 광학 센서 (94A)는 “스캔라인”이라고도 칭하는 일련의 이미지 데이터 열을 생성한다. 일 실시태양에서, 광학 센서 (94A)에 있는 각각의 광학 검출기는 적색, 녹색 및 청색 (RGB) 반사광 칼라에 상응하는 빛의 파장을 감지하는 3종의 감지 요소들을 더욱 포함한다. 달리, 광학 센서 (94A)는 적색, 녹색 및 청색광을 비추는 조명원을 더욱 포함하거나, 다른 실시태양에서, 센서 (94A)는 블랭킷 (21) 표면에 백색광을 비추는 조명원을 가지고 백색광 검출기가 사용된다. 광학 센서 (94A)는 보색광을 이미지 수용 표면에 조명하여 광검출기를 사용하여 상이한 잉크 칼라를 검출할 수 있다. 광학 센서 (94A)에 의해 생성된 이미지 데이터는 프린터 (10)의 제어기 (80) 또는 다른 처리기에 의해 분석되어 블랭킷 상의 코팅 두께 및 유효 면적을 식별한다. 두께 및 유효면적은 블랭킷 표면 및/또는 코팅제 분광 또는 난반사로부터 식별된다. 다른 광학 센서, 예컨대 94B, 94C, 및 94D는 유사하게 구성되고 블랭킷 (21) 주위의 다른 위치에 배치되어 인쇄 과정에서 다른 인자들, 예컨대 이미지 건조 전 누락 또는 미작동 잉크젯 및 잉크 이미지 형성 (94B), 이미지 전달을 위한 잉크 이미지 처리 (94C), 및 잉크 이미지 전달 효율 (94D)을 식별하고 평가한다. 달리, 일부 실시태양들은 매체 (94E)에서 이미지 품질을 평가하기 위하여 사용될 수 있는 추가 데이터를 생성하는 광학 센서를 포함한다.

[0015] 프린터 (10)는 프린트헤드 모듈 (34A - 34D)에 의해 형성된 프린트 구역으로 블랭킷 (21) 표면이 진입하기 바로 전 위치에서 블랭킷 표면에 인접하게 배치되는 표면 에너지 인가장치 (120)를 더욱 포함한다. 표면 에너지 인가장치 (120)의 구조 및 작동은 더욱 상세하게 하기된다. 인가장치 (120)는, 예를들면, 코로트론, 스코로트론, 또는 바이어스 전하 (charge) 롤러일 수 있다. 인가장치 (120)에서 사용되는 스코로트론 또는 코로트론의 코로노드는 AC 또는 DC 전력으로 작동되는 인가장치의 도체 또는 AC 전력만 공급되는 인가장치의 유전체 코팅 도체일 수 있다. 유전체 코팅 코로노드가 구비된 장치는 때로 디코로트론 또는 디스코로트론이라고도 칭한다.

[0016] 표면 에너지 인가장치 (120)는 인가장치 (120) 및 블랭킷 (21) 표면 사이에 전기장을 방출하도록 구성되어 두 구조체들 사이 공기를 충분히 이온화시키고 음전하 입자들, 양전하 입자들, 또는 양전하 및 양전하 입자들의 조합을 블랭킷 표면 및/또는 코팅에 인가할 수 있다. 전기장 및 하전 입자들은 블랭킷 표면 및/또는 코팅의 표면 에너지를 높인다. 추가로, 하전 입자들의 운동에너지는 표면 원자들을 방출시키고 화학결합을 단절시켜 표면 에너지를 증가시킨다. 블랭킷 (21) 표면의 표면 에너지가 증가되면 모듈 (34A - 34D)의 프린트헤드에 의해 이후 분사되는 잉크 방울들은 블랭킷 (21) 표면에 적절하게 확산되고 합체되지 않는다.

[0017] 프린터 (10)는 기류 관리 시스템 (100)을 포함하여, 프린트 구역을 통과하도록 공기 흐름을 발생시키고 조절한

다. 기류 관리 시스템 (100)은 프린트헤드 공기 제공구 (104) 및 프린트헤드 공기 회수구 (108)를 포함한다. 프린트헤드 공기 제공구 (104) 및 회수구 (108)는 프린터 (10)의 제어기 (80) 또는 일부 다른 처리기와 작동적으로 연결되어 제어기는 프린트 구역을 통과하는 공기를 관리할 수 있다. 이러한 기류는 프린트 구역을 전체로 또는 하나 이상의 프린트헤드 배열 주위로 통과하도록 관리될 수 있다. 기류 관리로 인하여 잉크 중 증발된 용매 및 물이 프린트헤드에 응집되지 않고 프린트 구역에서 열을 감소시켜 잉크젯을 막아버릴 수 있는 잉크젯에서의 잉크 건조 가능성을 낮춘다. 또한 기류 관리 시스템 (100) 센서를 포함하여 프린트 구역의 습도 및 온도를 검출하여 공기 제공구 (104) 및 회수구 (108)의 더욱 정밀한 온도, 유동 및 습도 조절이 가능함으로서 프린트 구역에서 최적의 조건을 보장할 수 있다. 프린터 (10)의 제어기 (80) 또는 일부 다른 처리기는 이미지가 인쇄되지 않을 때 공기만이 프린트 구역을 관통할 수 있도록 이미지 영역에 있는 잉크 유효 면적 또는 심지어 시스템 (100)의 작동 시간에 대하여 시스템 (100)을 제어할 수 있다.

[0018] 고속 수성 잉크 프린터 (10)는 최소한 하나의 수성 잉크 단색 소스 (22)를 가지는 수성 잉크 공급 및 이송 서브 시스템 (20)을 더욱 포함한다. 도시된 프린터 (10)는 다중 칼러 이미지 생성기이므로, 잉크 이송 시스템 (20)은 4종의 다른 칼러 CMYK (시안, 황색, 마젠타, 검정색) 수성 잉크들을 나타내는 4종의 소스 (22, 24, 26, 28)를 포함한다. 도 1의 실시태양에서, 프린트헤드 시스템 (30)은 프린트헤드 지지체 (32)를 포함하고, 프린트 박스 유닛 (34A-34D)이라고도 알려진 다수의 프린트헤드 모듈을 지지한다. 각각의 프린트헤드 모듈 (34A-34D)은 블랭킷 폭을 횡단하여 효과적으로 연장되고 잉크 방울들을 블랭킷 (21) 표면 (14)에 분사한다. 프린트헤드 모듈은 단일 프린트헤드 또는 엇갈린 배열로 이루어진 다수의 프린트헤드를 포함한다. 각각의 프린트헤드 모듈은 프레임 (미도시)에 작동적으로 연결되고 잉크 방울들을 분사하도록 정렬되어 블랭킷 표면 (14)의 코팅상에 잉크 이미지를 형성한다. 프린트헤드 모듈 (34A-34D)은 잉크를 하나 이상의 프린트헤드로 공급하기 위한 연관 전자장치, 잉크 저장통, 및 잉크 도관을 포함한다. 도시된 실시태양에서, 도관 (미도시)은 소스 (22, 24, 26, 28)를 프린트헤드 모듈 (34A - 34D)에 연결시켜 잉크를 모듈 중 하나 이상의 프린트헤드로 공급한다. 일반적으로 알려진 바와 같이, 프린트헤드 모듈에서 하나 이상의 각각의 프린트헤드는 단일 색상의 잉크를 분산할 수 있다. 다른 실시태양들에서, 프린트헤드는 둘 이상의 칼러 잉크를 분사하도록 구성된다. 예를들면, 모듈 (34A, 34B)의 프린트헤드는 시안 및 마젠타 잉크를 분사하고, 모듈 (34C, 34D)의 프린트헤드는 황색 및 검정색 잉크를 분사할 수 있다. 도시된 모듈에서 프린트헤드는 서로에 대하여 옅색 또는 엇갈린 2 배열로 배치되어 모듈에 의해 인쇄되는 각각의 칼러 분리 해상도를 증가시킨다. 이러한 배열로 인하여 단지 1종의 잉크만을 분사하는 단일 프린트헤드 배열을 가지는 인쇄 시스템보다 2배 해상도의 인쇄가 가능하다. 프린터 (10)는 4종의 프린트헤드 모듈 (34A - 34D)을 포함하지만, 각각은 2열의 프린트헤드를 가지고, 다른 구성으로는 다른 개수의 프린트헤드 모듈 또는 모듈 내의 배열을 포함한다.

[0019] 블랭킷 표면 (14) 상에 인쇄된 이미지가 프린트 구역을 나온 후, 이미지는 이미지 건조기 (130) 아래를 지난다. 이미지 건조기 (130)는 히터, 예컨대 적외선 방사, 근적외선 방사 및/또는 강제 열기 대류 히터 (134), 가열 공기 소스 (136), 및 공기 회수구 (138A, 138B)를 포함한다. 적외선 히터 (134)는 적외선 열을 블랭킷 (21) 표면 (14)상의 인쇄된 이미지에 인가하여 잉크 중 물 또는 용매를 증발시킨다. 가열 공기 소스 (136)는 가열 공기를 잉크로 향하도록하여 보조적으로 잉크에서 물 또는 용매를 증발시킨다. 이후 공기는 모아지고 공기 회수구 (138A, 138B)에 의해 방출되어 기류 및 프린트 구역 내 다른 구성요소와의 간섭을 줄인다.

[0020] 도시된 바와 같이, 프린터 (10)는 예를들면, 하나 이상의 다양한 크기의 종이 매체 시트 스택들을 보관하는 기록 매체 공급 및 취급 시스템 (40)을 포함한다. 기록 매체 공급 및 취급 시스템 (40)은, 예를들면, 시트 또는 기재 공급원 (42, 44, 46, 48)을 포함한다. 프린터 (10) 실시태양에서, 공급 소스 (48)는 예를들면 낱장 매체 시트 (49) 형태의 이미지 수용 기재를 보관하고 공급하기 위한 고용량 종이 공급 또는 피더이다. 또한 기록 매체 공급 및 취급 시스템 (40)은 매체 사전-컨디셔너 조립체 (52) 및 매체 사후-컨디셔너 조립체 (54)를 가지는 기재 취급 및 수송 시스템 (50)을 포함한다. 프린터 (10)는 프린트 매체가 전이고착 nip (18)을 통과한 후 추가 열 및 압력을 프린트 매체에 인가하는 선택적 용착 장치 (60)를 포함한다. 도 1의 실시태양에서, 프린터 (10)는 문서 유지 트레이 (72), 문서 시트 피딩 및 회수 장치 (74), 및 문서 노출 및 스캐닝 시스템 (76)을 가지는 원본 피더 (70)를 포함한다.

[0021] 본 기계 또는 프린터 (10)의 다양한 서브시스템, 구성요소 및 기능 동작 및 제어는 제어기 또는 전자 서브시스템 (ESS, 80) 조력으로 수행된다. ESS 또는 제어기 (80)는 이미지 수용 부재 (12), 프린트헤드 모듈 (34A - 34D) (및 따라서 프린트헤드들), 기재 공급 및 취급 시스템 (40), 기재 취급 및 수송 시스템 (50), 및, 일부 실시태양들에서, 하나 이상의 광학 센서 (94A - 94E)와 작동적으로 연결된다. ESS 또는 제어기 (80)는, 예를들면, 전자 저장장치 (84)가 있는 중앙 처리 장치 (CPU, 82), 및 디스플레이 또는 사용자 인터페이스 (UI, 86)를

가지는 내장된 전용 미니-컴퓨터이다. ESS 또는 제어기 (80)는, 예를들면, 센서 입력 및 제어 회로 (88) 뿐 아니라 픽셀 배치 및 제어 회로 (89)를 포함한다. 또한, CPU (82)는 이미지 입력 소스, 예컨대 스캐닝 시스템 (76), 또는 온라인 또는 워크스테이션 연결부 (90), 및 프린트헤드 모듈 (34A-34D) 간 이미지 데이터 흐름을 읽고, 포착하고 준비하고 관리한다. 이와 같이, ESS 또는 제어기 (80)는 이하 논의되는 인쇄 과정을 포함한 모든 기타 기계 서브시스템 및 기능을 작동 및 제어하기 위한 주요 다중-작업 처리기이다.

[0022] 제어기 (80)는 프로그램 명령을 실행하는 범용 또는 특수 목적의 프로그램 가능한 처리기로 구현된다. 프로그램 화 기능을 수행하기에 필요한 명령 및 데이터는 처리기 또는 제어기와 관련된 메모리에 저장된다. 처리기, 메모리, 및 인터페이스 회로는 제어기를 구성하여 하기 작동을 수행한다. 이들 구성요소는 인쇄 회로 카드에 제공되거나 주문형 반도체 (ASIC) 회로로 제공된다. 각각의 회로는 별도의 처리기로 구현되거나 다중 회로가 하나의 처리기로 구현될 수 있다. 대안으로, 회로들은 개별 부품들로 구현되거나 VLSI 회로에 제공될 수 있다. 또한, 본원에 기재된 회로들은 처리기, ASIC, 개별 부품들, 또는 VLSI 회로 조합으로 구현될 수 있다.

[0023] 작동에 있어서, 스캐닝 시스템 (76)으로부터 또는 온라인 또는 워크스테이션 연결부 (90)를 통하여 피-생성 이미지의 이미지 데이터가 제어기 (80)로 전송되어 프린트헤드 모듈 (34A-34D)로 출력되는 프린트헤드 제어신호를 처리하고 생성한다. 추가로, 제어기 (80)는 예를들면, 사용자 인터페이스 (86)를 통한 조작자 입력과 같은 관련 서브시스템 및 구성요소 제어를 결정 및/또는 수용하고, 이에 따라 이러한 제어를 실행한다. 그 결과, 적합한 칼라의 수성 잉크가 프린트헤드 모듈 (34A-34D)로 전달된다. 추가로, 블랭킷 표면 (14)에 대한 픽셀 배치 제어가 실행되어 이미지 데이터에 해당하는 잉크 이미지를 형성하고, 매체 시트 (49) 형태인 매체는, 기록 매체 수송 시스템 (50)에 의해 임의의 소스 (42, 44, 46, 48)로부터 제공되고 취급되어 닙 (18)으로 적시에 이송된다. 닙 (18)에서, 잉크 이미지가 블랭킷 및 코팅제 (21)으로부터 전이고착 닙 (18) 내부에 있는 매체 기재로 전달된다.

[0024] 도 1의 프린터 (10) 및 도 2의 프린터 (200)는 블랭킷 (21)이 중간 회전부재 (12) 주위에 장착된 것으로 기재되지만, 다른 구조의 이미지 수용 표면이 적용될 수 있다. 예를들면, 중간 회전부재는 원주에 일체화된 표면을 가질 수 있고 표면에 수성 잉크 이미지가 형성될 수 있다. 달리, 블랭킷은 무한 벨트와 같이 구성되고 도 1 및 도 2의 부재 (12)와 같이 회전되어 수성 이미지를 형성할 수 있다. 이러한 목적으로 다른 구조적 변형이 가능하다. 본원에서 사용되는, 용어 “중간 이미지화 표면”은 이러한 다양한 구조를 포함한다.

[0025] 일부 프린트 동작에서, 단일 잉크 이미지가 블랭킷 (21) 전체 표면 (14)을 차지할 수 있고 (단일 피치) 또는 다수의 잉크 이미지들이 블랭킷 (21)에 배치될 수 있다 (다중-피치). 다중-피치 프린트 구조에서, 이미지 수용 부재의 표면은 다중 구간들로 분할되고, 각각의 구간은 문서 구역에서 완전 페이지 이미지 (즉, 단일 피치) 및 블랭킷 (21)에 형성되는 다중 피치를 분리하는 문서-간 구역을 포함한다. 예를들면, 2 피치 이미지 수용 부재는 블랭킷 (21) 외주 주위에 2개의 문서-간 구역에 의해 분리되는 2개의 문서 구역을 포함한다. 유사하게, 예를들면, 4 피치 이미지 수용 부재는 4개의 문서 구역을 포함하고, 각각은 블랭킷 (21)의 패스 또는 회전 과정에서 단일 매체 시트에 형성되는 잉크 이미지에 상당한다.

[0026] 제어기 (80) 조절하에서 이미지 또는 이미지들이 블랭킷 및 코팅제에 형성된 후, 도시된 잉크젯 프린터 (10)는 프린터의 구성요소들을 작동시켜 블랭킷 표면 (14)로부터 매체로 이미지 또는 이미지들의 전이고착 과정을 수행한다. 프린터 (10)에서, 제어기 (80)는 구동기를 작동시켜 매체 수송 시스템 (50)의 하나 이상의 롤러 (64)가 구동되고 매체 시트 (49)는 처리 방향 P으로 전이고착 롤러 (19)에 인접한 위치로 이동된 후 전이고착 롤러 (19) 및 블랭킷 (21) 사이 전이고착 닙 (18)을 통과한다. 전이고착 롤러 (19)는 기록 매체 (49) 후면을 가압하여 기록 매체 (49) 전면을 블랭킷 (21) 및 이미지 수용 부재 (12)에 대하여 누른다. 전이고착 롤러 (19)가 가열될 수도 있지만, 도 1의 예시적 실시태양에서, 전이고착 롤러 (19)는 가열되지 않는다. 대신, 매체 시트 (49)를 위한 사전-히터 조립체 (52)가 닙으로 이어지는 매체 경로에 제공된다. 사전-컨디셔너 조립체 (52)는 매체로의 이미지 전이에 도움이 되는 예정 온도로 매체 시트 (49) 조건을 유지시켜, 전이고착 롤러 구조를 단순화시킨다. 가열된 매체 시트 (49) 후면에 대한 전이고착 롤러 (19)에 의한 가압으로 이미지 수용 부재 (12)로부터 매체 시트 (49)로의 이미지 전이고착 (전달 및 융착)이 용이해진다. 이미지 수용 부재 (12) 및 전이고착 롤러 (19)의 회전 또는 롤링으로 이미지는 매체 시트 (49)로 전이고착될 뿐 아니라, 매체 시트 (49)는 닙을 관통하게 된다. 이미지 수용 부재 (12)는 계속하여 회전되고 인쇄 프로세스는 반복된다.

[0027] 도 2에 도시된 실시태양에서, 동일 구성요소는 도 1의 프린터 설명에 사용된 동일 도면부호가 적용된다. 도 1 및 도 2의 프린터들 간의 차이 하나는 사용 매체 유형이다. 도 2의 실시태양에서, 매체 웹 # 는 필요에 따라 매체 롤 (204)로부터 풀리고 도시되지 않은 다양한 모터는 하나 이상의 롤러 (208)을 회전시킴으로써 매체 웹

Ⅱ는 닙 (18)을 통과하고 매체 웨브 Ⅱ는 롤러 (212)에서 권취되어 프린터로부터 회수될 수 있다. 달리, 매체는 매체 절단, 연결, 조합 및/또는 고정 또는 기타 등과 같은 작업을 수행하는 다른 처리 스테이션으로 향할 수 있다. 프린터 (10) 및 프린터 (200)의 또 다른 차이점은 닙 (18)이다. 프린터 (200)에서, 매체 웨브 Ⅱ는 닙에 계속 존재하므로 전달 롤러는 블랭킷 (21)에 대하여 가압을 계속 유지한다. 프린터 (10)에서, 전달 롤러는 블랭킷 (21)을 향하여 및 이로부터 떨어지도록 선택적으로 이동되도록 구성되어 선택적으로 닙 (18)을 형성한다. 도 1의 실시태양에서 잉크 이미지를 수용하도록 매체가 닙에 도달할 때 동기되어 닙 (18)이 형성되고 매체 후단 모서리가 닙에서 나올 때 닙을 해제하기 위하여 블랭킷에서 분리된다.

[0028] 표면 에너지 인가장치 (120)는 도 3에서 더욱 상세하게 도시된다. 표면 에너지 인가장치 (120)는 수성 잉크가 분사되는 블랭킷 (21) 표면에 대향 배치되는 하전 장치 (304), 및 블랭킷 (21) 배면에서 접지되는 접지 전극 (308)을 포함한다. 도 3의 실시태양에서, 표면 에너지 인가장치는 접지에 대하여 음 또는 양의 전위이고, 회전 부재는 접지되어 회전부재 및/또는 블랭킷 표면은 다른 전위 상태가 보장된다. 그러나, 다른 실시태양들에서, 회전부재 및 표면 에너지 인가장치는 동일하거나 상이한 극성의 다른 전위 상태일 수 있다. 일 실시태양에서, 하전 장치는 하전 장치에서 블랭킷 (21) 표면으로 연장되는 공기 절연파괴를 유발시킬 정도로 높은 전기장을 발생시킨다. “공기 절연파괴”란 공기 분자에서 전자를 제거하는 전기 에너지를 언급한다. 전자 제거로 음전하의 전자 및 양전하의 다양한 반응 중의 이온 모두가 발생된다. 예를들면, 전기장에 의해 에너지가 부여된 공기 중 산소, 질소, 또는 질소산화물 분자들은 전자가 방출되어 양전하 이온을 생성한다. 또한 전자가 중성 원자들에 결합되어 음전하 이온을 발생시킨다. 또한 전기장은 일부 이온 및/또는 전자를 블랭킷 표면으로 유도하는 기전력을 발생시킨다. 전기장에 의해 이온화된 공기 영역을 코로나라고 부른다.

[0029] 이온 및/또는 전자가 쌓이면 잉크 방울 확산이 증가되는 것으로 관찰되었다. 이러한 잉크 방울 확산 증가는 다양한 기작에 의한 것으로 판단된다. 양전하 이온 만, 음전하 이온 만, 양전하 및 음전하 이온들 조합의 적층, 및/또는 음전하 전자의 적층으로 인한 블랭킷의 표면 에너지 증가로 이러한 일부 기작은 증가된다. 잉크 방울 확산 증가에 기여하는 것으로 판단되는 다른 기작은 일부 적층 이온들 및 블랭킷 형성 재료 간의 화학 작용으로 인한 화학 결합 절단 또는 블랭킷 재료 분자와 충돌되는 이온의 운동에너지로 인한 결합 절단이다.

[0030] 하전 장치 (304)는 대형 갭 하전 장치 또는 소형 갭 하전 장치일 수 있다. 본원에서 사용되는, “대형 갭 하전 장치”란 하전 장치 에미터가 블랭킷 표면에서 0.5 내지 5 mm 떨어져 있는 것이다. 본원에서 사용되는, “소형 갭 하전 장치”란 하전 장치 에미터가 블랭킷 표면과 접하거나 블랭킷 표면에서 약 50 μm 이내로 떨어져 있는 것이다. 따라서, 대형 갭 하전 장치에서, 코로나는 전형적으로 장치 영역에 국한되고 표면에 접하지 않는다. 예시적 대형 갭 하전 장치는 코로트론 및 스코로트론을 포함하고 이들은 도전성 핀, 와이어, 또는 유전체 코팅 와이어로 제작된 코로노드 (코로나 발생 전극)를 가진다. 대형 갭 하전 장치는 블랭킷 표면의 결합을 절단하기에는 너무 약한 운동에너지의 전하를 적층한다고 판단된다. 소형 갭 하전 장치는 접촉 및/또는 비-접촉 바이어스된 하전 롤러를 포함한다. 이들 장치는 하전 장치 표면 및 블랭킷 표면 모두를 “접촉”하는 코로나를 발생시킨다. 이러한 유형의 장치는 공기 간극에서 매우 높은 세기의 장을 발생시키고 높은 운동 에너지 이온을 생성하여 블랭킷 표면에서 결합 절단 및 표면 손상의 가능성을 높인다. 또한 하전 장치 (304)는 표면 접촉을 통해 블랭킷 표면을 하전시키는 마찰전기 장치이다. 이러한 마찰전기 장치는 표면을 하전시키는 코로나를 발생시키지 않는다. 대신, 마찰전기 장치는 블랭킷 표면과는 다른 재료로 제작되어 블랭킷 표면이 마찰전기 장치와 접촉하면서 이동될 때 블랭킷 표면에 정전기를 발생시킨다.

[0031] 하전 장치 (304)의 바이어스 고전압은 최소한 5종의 모드로 작동된다. 5종의 모드는 (1) 바이어스 정전압, (2) 바이어스 부전압, (3) AC 전압 단독, (4) 정의 DC 바이어스의 AC 전압, 및 (5) 부의 DC 바이어스의 AC 전압이다. 제1 모드는 블랭킷 표면에 양이온 적층으로 인한 블랭킷 표면상에 실제 양전하를 발생시킨다. 제2 모드는 블랭킷 표면에 음이온 및 전자 적층으로 인한 블랭킷 표면상에 실제 음전하를 발생시킨다. 제4 모드는 블랭킷 표면에 양이온 및 음이온 및 전자 적층으로 인한 블랭킷 표면에 실제 양전하를 발생시킨다. 제5 모드는 블랭킷 표면에 양이온 및 음이온 및 전자 적층으로 인한 블랭킷 표면에 실제 음전하를 발생시킨다.

[0032] AC 전압 단독 모드에서, 블랭킷 표면상의 실제 전하는 제로이지만, 하전 장치는 동일량의 양전하 및 음전하 중을 블랭킷 표면에 적층한다. 이러한 결과는 블랭킷 표면에 존재하는 전하가 방울들이 프린트헤드에서 분사될 때 방울들에게 영향을 줄 수 있으므로 유리하다. 상세하게는, 블랭킷 표면 하전은 잉크 방울 꼬리가 잉크 방울 몸체로부터 분리되고 프린트헤드면으로 복귀되도록 한다. 이러한 분리 꼬리를 본 분야에서는 위성 (satellite)이라고 칭한다. 위성이 프린트헤드면에 존재하면 막힘 유발 또는 달리 프린트헤드 동작을 간섭할 수 있다. 하전 장치를 AC 전압 단독 모드로 작동시키기 위하여, 하전 장치는 전형적으로 대칭 AC 전압으로 동작된다. 블랭킷 표면이 하전되지만, 전기장은 너무 작아 위성 형성 및 프린트헤드 표면의 프린트헤드 오염에 영향을 주지 못한

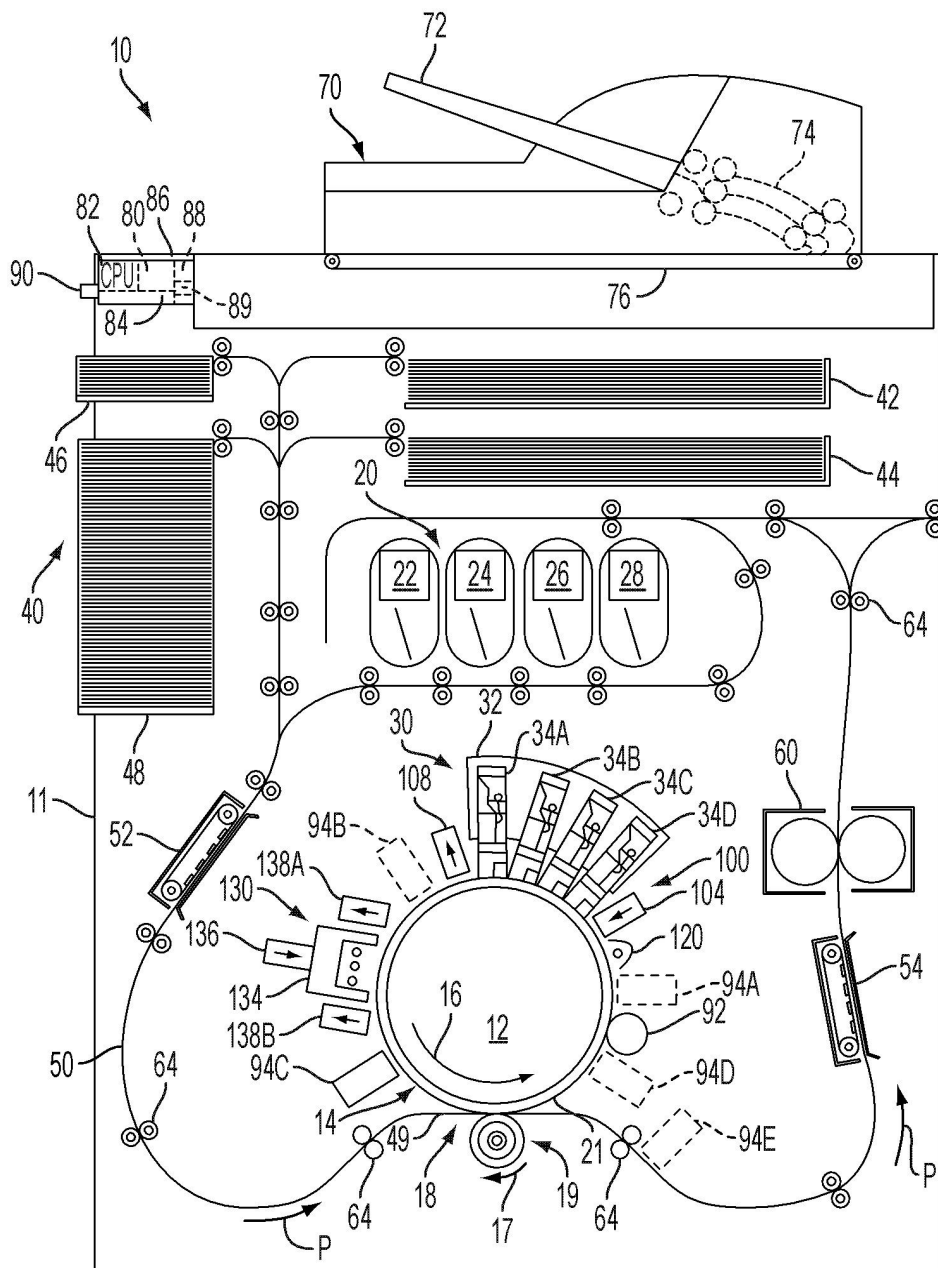
다. 간극 (gap)의 전기장은 표면 전하 밀도, 블랭킷 두께, 블랭킷 전기 특성 (저항률 및 유전체 상수), 및 블랭킷 및 헤드 사이 공기 간격 크기에 크게 의존한다. 블랭킷이 전도성이거나 및/또는 공기 간격 크기와 비교하여 유전체 두께 (두께/유전체 상수)가 낮으면 전기장이 작다.

[0033] 표면 에너지 인가장치 (120)는 블랭킷의 표면 에너지를 증가시키지만, 블랭킷으로의 잉크 방울들 분사 및 이어 잉크 이미지 건조 및 매체로의 전달로 일부 이러한 에너지가 감소된다. 따라서, 표면 에너지 인가장치 (120)는 각각의 프린트 사이클 마다 작동되어 블랭킷이 인쇄되기 위하여 프린트헤드 반대측 위치로 돌아오기 전에 블랭킷의 표면 에너지를 증가시킨다. 증가된 표면 에너지는 최소한 부분적으로 잉크 이미지가 닢 (18)에 도달될 때까지는 소멸되므로, 잉크 이미지 전달은 블랭킷의 더 낮은 표면 에너지로 촉진된다. 따라서, 프린트헤드 바로 직전에 배치된 표면 에너지 인가장치 (120)를 사용하면 블랭킷 표면은 잉크 분사 및 부착에 있어서는 상대적으로 높은 수준에 있고 이후 소멸되어 잉크 이미지 전달이 촉진된다. 즉, 잉크의 표면 부착은 잉크의 매체 전달 효율을 결정한다. 잉크 부착에 영향을 주는 표면 에너지 정도는 표면 접촉 물질의 상태 (즉, 액체, 고체, 기체)에 따라 달라진다. 따라서, 상기된 표면 에너지 처리는 잉크 분사에서 낮은 점도의 액체 부착을 크게 높이지만, 잉크 전달에서 부분 건조된 잉크 부착에 대한 표면 처리 영향은 감소된다. 즉, 잉크 부착에는 블랭킷의 표면 에너지 변경 및 잉크 상태 (액체 대 반-고체 또는 “습식” 고체) 간의 상호 작용이 관여된다.

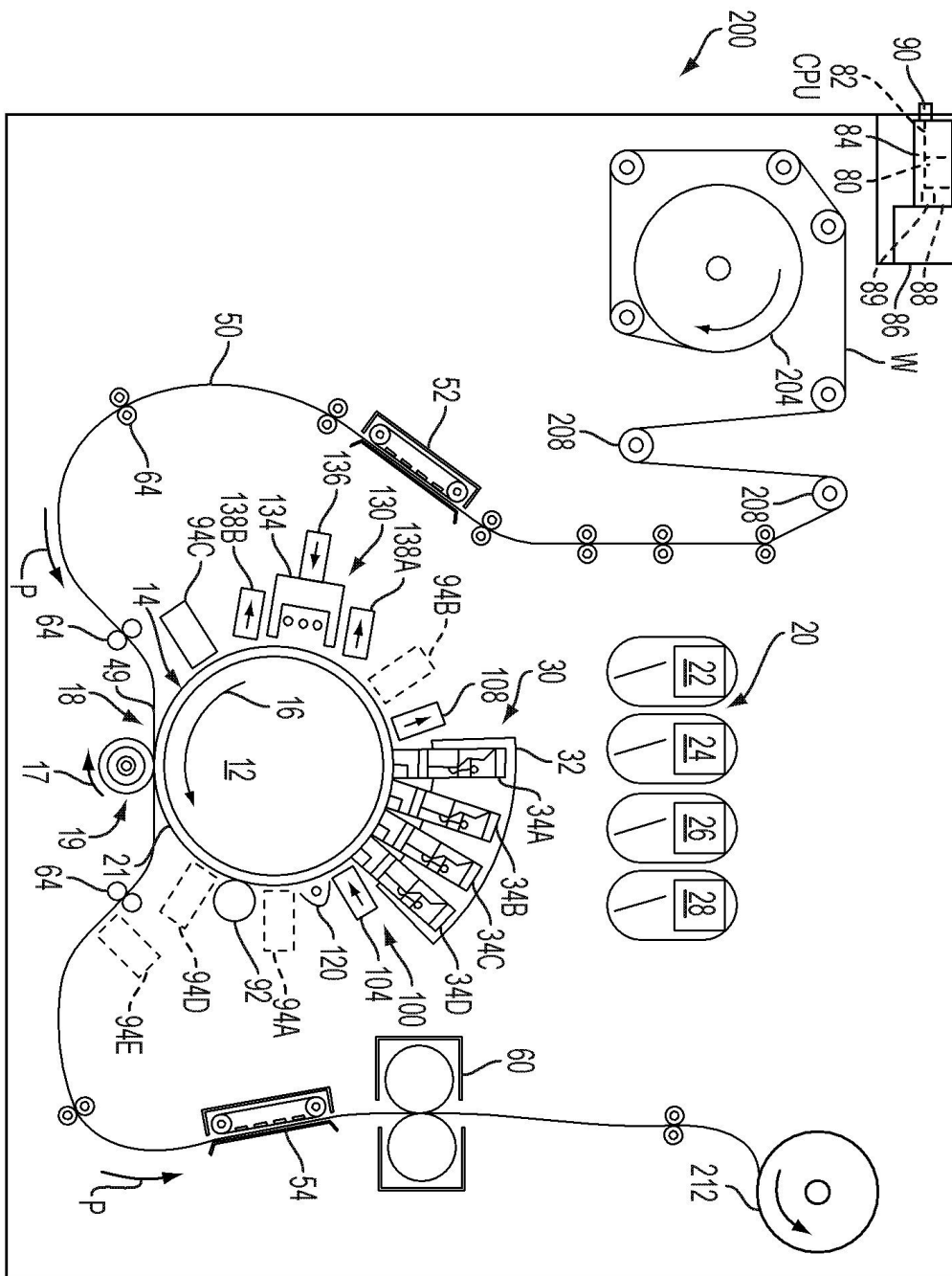
[0034] 하나 이상의 광학 센서 (94A - 94D)가 사용되어 중간 이미지화 표면 및 표면에 분사된 잉크의 이미지 데이터를 생성한다. 이미지 데이터 생성에 사용되는 센서는 건조 스테이션 전 또는 후에 배치되어 하전 장치의 바이어스에 대한 폐쇄 루프 제어를 가능하게 한다. 이러한 폐쇄 루프 제어는 제어기에 의한 이미지 데이터 처리에 대하여 수행되어 잉크 방울들 확산이 측정된다. 이후 방울 확산 직경이 잉크 방울 확산에 대한 예정 한계치와 비교된다. 하전 장치의 바이어스는 확산 직경에 대하여 예정 한계값 아래에 있도록 조절된다. 일부 실시태양들에서, 확산 직경은 상한 한계값 및 하한 한계값과 비교되고 상한 한계값 및 하한 한계값 사이를 벗어나는 확산 직경에 대하여, 하전 장치가 조절된다. 이러한 프로세스는 방울 직경 (방울 확산)이 확산 목표 수준에 이를 때까지 반복된다.

도면

도면1



도면2



도면3

