(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년05월11일
(11) 등록번호 10-1144615
(24) 등록일자 2012년05월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B41J 2/08 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-7001085
(22) 출원일자(국제) 2005년06월15일
심사청구일자 2010년05월07일
(85) 번역문제출일자 2007년01월16일
(65) 공개번호 10-2007-0035039
(43) 공개일자 2007년03월29일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2005/006434
(87) 국제공개번호 WO 2005/123391
국제공개일자 2005년12월29일
(30) 우선권주장
10/949,605 2004년09월24일 미국(US)
60/581,239 2004년06월17일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
JP60112454 A
US04417256 A
US06447108 B1
전체 청구항 수 : 총 6 항

(73) 특허권자
비디오제트 테크놀러지즈 인코포레이티드
미합중국 일리노이주 60191 우드데일 미텔 부라바아드 1500
(72) 발명자
리비키 마이클 제이
미국 60516 일리노이주 다우너즈 그로브 8 코드 1155
피클링 앤드류 어얼
미국 60056 일리노이주 마운트 프라스펙트 에이피트 엔 308엔트프라이즈 드라이브 503 더블유
(74) 대리인
송봉식, 정삼영

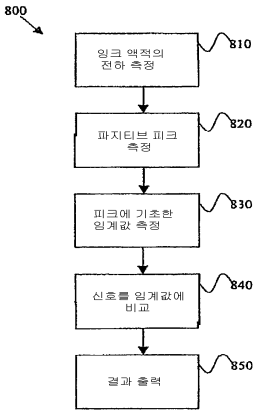
심사관 : 김상배

(54) 발명의 명칭 **자동 임계값 조절을 위한 시스템 및 조절방법**

(57) 요 약

본 발명은 잉크 흐름에 잉크 액적을 발생시키기 위한 노즐, 상기 잉크 액적에서 전하를 측정하여 전하 신호를 발생시키기 위해, 상기 노즐에 대해 위치한 센서, 상기 전하 신호에서 피크를 검출하기 위한 피크 검출기 및 검출된 피크에 기초하여 임계값을 조절하기 위한 임계값 저장 장치를 포함하는 잉크젯 프린터에서 자동 임계값 조정을 위한 개선된 시스템에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 적어도 하나의 잉크 액적에서 전하를 검출하는 단계, 상기 전하에 기초하여 전하 신호를 발생시키는 단계, 및 상기 전하 신호에 기초하여 임계 신호를 조절하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 잉크젯 페이징 시스템에서 임계값을 적응시키는 방법에 관한 것이다.

대 표 도



특허청구의 범위

청구항 1

잉크젯 인쇄 장치에서 잉크 액적의 전하가 비교되는 임계값을 조절하기 위한 시스템(700)에 있어서,

잉크 액적에 전하를 적용하여 최대 전하가 대전되도록 하는 최적 시간의 잉크젯 인쇄 시스템에 의한 결정으로 상기 비교가 이루어지고, 상기 시스템(700)은: 잉크 액적의 흐름을 발생시키기 위한 노즐(710); 상기 잉크 액적의 전하를 검출하여 전하 신호 값을 발생시키기 위한 센서(720); 각각의 대전된 잉크 액적에 각각의 피치가 대응될 경우, 상기 전하 신호를 분석하여 피크를 결정하기 위한 피크 검출기(740); 및 상기 전하 신호에 나타난 피크에 기초하여 조절된 임계값을 저장하기 위한 임계값 저장 장치(750);를 포함하고,

상기 전하 신호에서 소정의 숫자보다 적은 피크가 현재 임계값 위에 있다면 상기 조절된 임계값은 현재의 임계값보다 낮고, 상기 전하 신호에서 소정의 숫자보다 많은 피크가 현재 임계값 위에 있다면 상기 조절된 임계값은 현재의 임계값보다 높은 것을 특징으로 하는 잉크젯 인쇄 장치에서 임계값을 조절하기 위한 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 임계값 저장 장치(750)는 디지탈 전위차계를 포함하는 것을 특징으로 하는 잉크젯 인쇄 장치에서 임계값을 조절하기 위한 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 전하 신호를 상기 조절된 임계값 또는 미리 결정된 참조값에 비교하기 위한 비교기(770)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 잉크젯 인쇄 장치에서 임계값을 조절하기 위한 시스템.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 조절된 임계값과 상기 미리 결정된 참조값 사이에서 선택하기 위한 선택기(760)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 잉크젯 인쇄 장치에서 임계값을 조절하기 위한 시스템.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 피크 검출기(740)에 의한 분석 전에 상기 전하 신호를 여과하기 위한 필터 일렉트로닉스(730)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 잉크젯 인쇄 장치에서 임계값을 조절하기 위한 시스템.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 노즐(710)에 의해 발생한 상기 잉크 액적의 전하를 검출하기 위한 제 2 센서를 더 포함하고, 상기 제 2 센서는 상기 잉크젯 인쇄 장치의 잉크 캐쳐(30) 내부에 위치하고, 상기 제 2 센서는 제 2 전하 신호를 제공하는 것을 특징으로 하는 잉크젯 인쇄 장치에서 임계값을 조절하기 위한 시스템.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 잉크젯 프린팅에 관련되며, 더욱 자세하게는 잉크젯 프린터에서 자동 임계값 조정을 위한 개선된 시스템 및 방법에 관한 것이다.

[0002] 연속 잉크젯 프린터는 산업용 코딩이나 마킹 등의 분야에서 잘 알려져 있으며, 생산라인에서 인쇄를 통과하는 다양한 타입의 기판에 만료일 등의 정보를 인쇄 하는 데 널리 이용된다. 도 1에 보이듯이, 분사된 잉크는 진동 압전부재에 의해서 균일한 잉크 액적의 흐름으로 된다. 그리고 액적은 대전판에 들어가서 개별 액적들은 선택된 전압으로 대전된다. 그리고 액적은 한 쌍의 편향판을 통해 제공된 횡방향의 전기장 속으로 들어간다. 각 액적은 대전양에 비례하여 편향된다. 만약 액적이 대전되지 않았다면, 상기 편향판을 편향됨이 없이 통과할 것이다. 대전되지 않았거나 혹은 약하게 대전된 액적은 캐져에서 모아져서 재활용을 위해 잉크 공급원으로 돌아간다. 캐져로 들어가지 않는 액적은 액적의 대전양에 의해서 결정되는 지점에서 기판에 부딪히게 된다. 종종, 각 대전된 액적 사이에는, 대전된 액적들 사이의 정전기적 혹은 공기역학적인 상호작용을 줄이기 위해 실질적으로 대전되지 않은 보호 액적들이 흩뿌려진다. 기판이 프린터를 빠르게 지나감에 따라, 상기 기판의 이동방향에서 기판에 액적이 놓이는 것은 액적이 배출되는 시간에 의해서 결정되는 성분을 가진다. 상기 기판의 이동방향은 이하에서는 수평방향이라고 하고, 기판의 평면에서 상기 수평방향에 수직한 방향은 이하에서는 수직방향이라고 한다. 이러한 방향들은 공간상에서 상기 기판이나 프린터와는 무관하다. 액적이 수직으로 편향되는 경우에는 수직 및 수평방향에서 액적의 위치는 액적의 대전양과 상기 기판의 위치 양자에 의해서 결정된다.

[0003] 통상 문자를 나타내는, 소정의 크기의 각 패턴에 대한 매트릭스와 함께 미리 결정된 래스터 패턴을 제공하는 것이 통상적이다. 예를 들어, 도 2와 같이 어떤 이미지를 나타내는 5 대 5의 매트릭스가 만들어져서 문자와 같은

이미지 전체나 혹은 이미지의 일부분을 나타낼 수 있다. 도 3에서는, 7 대 9의 매트릭스가 더 정밀한 문자를 보여준다. 이미지의 이러한 문자나 이미지의 일부분을 인쇄하기 위해서 널리 사용되는 기술은 미국 특허번호 제 3,298,030호에 나타나 있다. 스트록은 매트릭스의 각 칼럼에 대해서 결정되고 이미지의 한 부분을 보여준다. 각각의 사용되는 액적은 상기 스트록에서 각각의 픽셀(도트 위치)에 할당된다. 픽셀이 블랭크 픽셀인 경우, 액적은 대전되지 않고 캐쳐에 의해 잡혀서 잉크 공급원으로 돌아간다. 만약 상기 픽셀이 인쇄될 것이면, 액적은 적절히 대전되어 편향되어서 상기 스트록의 칼럼에서 적절한 위치에서 상기 기판에 부딪힌다. 이러한 사이클이 문자의 모든 스트록에 대해서 반복되고, 그리고나서 다음 문자에 대해서 다시 사이클이 시작된다. 만약 액적이 기판의 이동 방향으로 횡방향으로 편향된다면, 상기 기판이 상기 스트록에서 각 액적 사이에서 어느 정도의 거리를 이동하기 때문에 스트록을 형성하는 일련의 액적들은 대각선을 따라 놓이게 된다. 수직으로부터 상기 대각선의 각도 편차는 액적 방출 비율에 대한 기판의 속도에 따라 증가한다. 이 각도 편차는 편향판을 수직 방향으로부터 멀어지는 방향으로 기판의 예상 속도에 따른 양만큼 기울임으로써 방지될 수 있다. 스트록에서 액적이 기판 위에서 동등한 간격의 위치에 순차적으로 할당되지 않는다면, 상기 지점들은 직선을 따라서 놓이지 않는다.

[0004] 매트릭스의 어느 방향으로의 직선을 기판 상의 직선 위로 맵핑하면서, 단순 매트릭스 래스터 패턴을 유지하기 위해서, 스트록의 액적을 각각 스트록 사이에서 순차적으로 동일한 시간 간격을 두고 인쇄하는 것이 필요하다. 스트록은 하나의 인쇄된 액적을 가지든 다섯 개의 인쇄된 액적을 가지든 동일한 시간이 소모된다. 일반적으로, 스트록을 기준으로 스트록에서의 기판 속도 변화를 허용하기 위해서 매 스트록의 마지막에서는 여분의 보호 액적의 숫자는 변경될 수 있다.

배 경 기 술

[0005] 현재의 시스템은 잉크 흐름에서 얻어진 대전 신호의 피크를 측정하여 잉크 액적 대전을 위한 피드백을 발생시킨다. 시스템은 종종 상기 대전 신호와 비교할 임계값을 채택한다. 현재의 시스템에서는, 상기 임계값은 물리적으로 어떤 포인트에서 설정되고, 상기 포인트를 넘는 것은 "양호한" 위상이다. 잉크 흐름에서 대전 신호를 얻기 위해 사용되는 센서는 잉크 캐쳐 내부에 놓여지고 종종 데이터를 얻기위해서 물리적으로 조절된다. 이러한 과정은 불편하며 시간 소모적이며 프린터 사용자에게는 부정확하다. 시스템 구성과 임계값은 잉크, 프린터 그리고 환경 등이 달라지면 수동으로 변경되어야 한다. 또한 잉크 캐쳐에 센서를 위치시키는 것은, 캐쳐와 잉크 흐름을 발생시키는 노즐로부터의 거리로 인해서, 대전양 측정에서 추가적인 간섭을 발생시킨다. 또한, 각 잉크 액적을 잉크 캐쳐 내에서 분리시키는 것이 어렵다. 따라서, 대전양을 측정하고 잉크 프린팅 시스템에서 임계값을 설정하기 위한 보다 향상된 시스템 및 방법이 필요하다.

발명의 상세한 설명

[0006] 본 발명의 실시예에서는 연속 잉크젯 프린터를 사용하여 자동 임계값 조절을 위한 시스템 및 방법을 제공한다. 실시예에서는 잉크젯 프린터에 사용하기 위한 페이징(phasing) 시스템으로서, 잉크 흐름에 잉크 액적을 발생시키기 위한 노즐, 상기 잉크 액적에서 전하를 측정하여 전하 신호를 발생시키기 위해, 상기 노즐에 대해 위치한 센서, 상기 전하 신호에서 피크를 검출하기 위한 피크 검출기 및 검출된 피크에 기초하여 임계값을 조절하기 위한 임계값 저장 장치를 포함한다.

[0007] 실시예에서는 상기 임계값 저장 장치는 상기 임계값을 저장한다. 상기 임계값 저장 장치는 디지탈 전위차계를 포함할 수 있다. 상기 시스템은 상기 전하 신호와 상기 임계값을 비교하기 위한 비교기를 더 포함할 수 있다. 상기 시스템에서 상기 비교기는 상기 전하 신호와 비교하기 위해서, 상기 임계값과 표준 참조신호 사이에서 선택할 수 있다. 상기 시스템에서는 상기 임계값과 상기 표준 참조신호 사이에서 선택하기 위한 선택기를 더 포함할 수 있다. 상기 시스템에서는 상기 전하 신호를 여과하기 위해서 필터 일렉트로닉스를 더 포함할 수 있다. 상기 시스템에서는 상기 잉크 액적으로부터 전하를 측정하여 제 2 전하 신호를 발생시키기 위해 잉크 캐쳐에 대해 위치하고 있는 제 2 센서를 더 포함할 수 있다.

[0008] 본 발명의 잉크젯 페이징 시스템에서 임계값을 적응시키는 방법에서는 적어도 하나의 잉크 액적에서 전하를 검출하는 단계, 상기 전하에 기초하여 전하 신호를 발생시키는 단계 및 상기 전하 신호에 기초하여 임계 신호를 조절하는 단계를 포함한다. 상기 방법에서는 상기 전하 신호에서 피크를 측정하는 단계를 더 포함한다. 상기 방법에서는 상기 임계 신호에 기초하여 인쇄를 위한 전하 페이즈를 선택하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 방법에서는 상기 임계 신호를 저장하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 방법에서는 상기 임계 신호를 전하 신호에 비교하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 방법에서는 상기 전하 신호에 비교하기 위해서 상기 임계 신호

와 참조 임계값 사이에서 선택하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0009] 상기 방법에서는 상기 적어도 하나의 잉크 액적의 전하에 기초하여 제 2 전하 신호를 발생시키는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 방법에서는 상기 전하 신호에 기초하여 상기 적어도 하나의 잉크 액적에 대한 이동 시간을 측정하는 것을 더 포함할 수 있다. 상기 방법에서는 상기 전하 신호에서 최소의 노즐 드라이브가 최대의 진폭을 발생시키는 지점을 결정하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0010] 페이징 피드백 유닛에서 동적 임계값 조절을 위한 시스템의 실시예에서는 잉크 액적의 전하를 측정하기 위한 센서, 상기 전하에 기초하여 동적으로 임계값 비교 신호를 조절하기 위한 검출 유닛 및 상기 임계값 비교 신호에 전하 페이즈 신호를 비교하기 위한 비교기를 포함한다. 상기 시스템에서는 상기 검출 유닛은 상기 잉크 액적 대전을 위한 페이즈를 선택할 수 있다. 상기 시스템에서는 복수 개의 지점에서 상기 잉크 액적에 대한 전하 데이터를 얻는 복수 개의 센서를 더 포함할 수 있다. 실시에에서는 상기 검출 유닛은 상기 잉크 액적의 대전을 위해 페이즈를 선택한다.

실 시 예

[0019] 본 발명의 바람직한 실시예에 대한 이하에서의 상세한 설명 및 위에서 설명한 내용은 첨부된 도면에 의해서 보다 잘 이해된다. 본 발명의 실시예를 설명하기 위해서 현재 바람직한 실시예 및 도면이 도시되어 있으나, 본 발명의 범위는 이것에 한정되는 것은 아니다.

[0020] 도 1에서 보인 실시예에 의하면, 연속 잉크젯 프린터(1)는 액적 발생기(4)를 가진 프린터 헤드를 포함하고, 액적 발생기(4)는 잉크 소스(40)로부터 잉크를 받아들인다. 액적 발생기는 노즐(6)에서 잉크 흐름에 동요를 일으키는 압전 오실레이터를 포함한다. 균일한 크기로 이격된 액적들이 노즐로부터 배출된다. 액적은 대전 터널(10)을 통과하며, 이곳에서 서로 다른 양으로 대전된다. 이 대전 양이 실질적으로 일정한 전기장이 형성되어 있는 한 쌍의 편향 플레이트(20) 사이를 통과할 때 편향되는 양을 결정한다. 대전이 안 된 경우이거나 약하게 대전된 액적(22)은 실질적으로 편향이 일어나지 않고 캐쳐(30)으로 들어가서 잉크 소스(40)에서 재활용된다. 대전된 액적(24)은 기판(50)을 향하게 편향되어서, 수평방향에서 프린터 헤드를 지나 움직이는 기판을 치게 된다. 액적에 적용된 대전의 정도가 기판상에서 위치 대비 수직변위량을 결정한다.

[0021] 제어기(60)가 액적에 적용될 대전 양을 결정하는데, 제어기는 당해 기술분야에서 공지된, 적절한 입력과 출력 소자를 가진 범용 프로세서, 마이크로 프로세서, 마이크로 콘트롤러 등의 장치일 수 있다. 콘트롤러(60)는 관련되는 메모리에 저장된 지시 제어 프로그램하에서 작동한다. 상기 메모리는 비휘발성 메모리(플래쉬 메모리, 하드디스크 메모리, EEPROM 등) 및 휘발성 메모리(RAM 등)를 포함한다. 콘트롤러(60)는 제어 신호를 대전 터널(10)에 제공하고 각각의 액적이 대전 터널(10)을 통과할 때 이들에게 적용될 대전양을 제어하도록 프로그램된다. 적절한 마이크로프로세서는 모델 DS 80C310 마이크로프로세서이며, 그 밖에도 여러 다양한 상품들이 상기 콘트롤러(60)의 기능을 위해서 사용될 수 있다.

[0022] 도 4 및 5를 보면, 액적은 스트록-방식으로 대전되고 인쇄되는데, 이 경우 각 스트록 즉 칼럼은 N개의 가상 인쇄 지점으로 나누어지고, N > n 인 경우, 상기 칼럼에서 상기 지점들 가운데 n 개만이 실제 인쇄 지점으로 사용된다. 도 4에 보이듯이, 스트록이 복수 개의 인쇄 라인을 가지는 경우 각각의 라인은 N개의 가상 인쇄 지점으로 나누어지고, N > n 인 경우, 이들 가상의 인쇄 지점 중 단지 n 만이 상기 인쇄 라인에서 실제 인쇄 지점으로 사용된다. 도 4에 보이는 실시예에서는 두 개의 인쇄 라인이 존재하는데, 각각은 9 개의 가상 인쇄 지점(N = 9)을 가지고 그 중 5 개(n = 5)의 지점이 주어진 스트록에서 실제 인쇄 지점으로 사용된다.

[0023] N 개의 가상 인쇄 지점 중 적어도 일부가 쌍으로 된 인접한 인쇄 지점으로 나누어지고, 각 쌍의 인접 지점은 제 1(즉, 하부) 인쇄 지점과 제 2(즉, 상부) 인쇄 지점을 포함한다. 단일 라인 인쇄의 경우에는 각 쌍의 인접 지점 중 단지 하나의 인쇄 지점 즉, 상부 또는 하부 인쇄 지점이 주어진 스트록에서 통상적으로 사용되어 인쇄 액적 사이의 정전기 상호 작용의 영향을 줄인다. 스트록이 복수 개의 인쇄 라인을 가지는 경우, 이하에서 설명하는 교대상승 순서로 액적이 주어진 쌍의 인접 인쇄 지점의 양쪽에서 인쇄될 수 있다.

[0024] 도 4의 실시예에서 각 인쇄라인은 홀수(N=9)의 가상 인쇄 지점을 가진다. 따라서, 여덟 세트의 인접한 쌍(번호 1s부터 8s까지)과 두 개의 쌍을 이루지 않은 인쇄 지점(번호 9s와 10s)이 존재한다. 표시된 실시예에서, 각 라인에서 최상위 인쇄 지점은 쌍을 이루지 않고 있다; 그러나, 이것은 하나의 예시일 뿐이며 본 발명은 이에 한정되지 않는다.

[0025] 참조번호 1s에서 10s는 스트록 과정중에 인쇄 순서를 지정하도록 사용된다. 이하의 설명에서, 이러한 지점은

스트록 지점으로 즉, "제 1 스트록 지점 1s"로 부르도록 한다. 도 4에서, 액적은 교대상승 순서(즉 1s에서 10s)로 인쇄될 수 있는데, 이 경우 주어진 스트록의 액적은 각 인쇄라인에서 최하단 지점에서부터 최상단 지점까지 상기 스트록에서 인쇄라인을 교대하여 인쇄된다. 교대상승 순서로 인쇄하는 것은 기판 상에서 인접한 액적 사이의 수직방향 거리를 증가시키고, 따라서 정전기 상호작용을 상당히 감소시킨다.

[0026] 위에서 설명한 바와 같이, 대전 터널(10)은 잉크 액적이 상기 터널(10)을 통과할 때 액적을 대전시킨다. 대전된 잉크 액적은 대전 터널(10) 내부에서 잉크 흐름으로부터 분리된다. 인쇄를 위한 액적 전압이 대전 터널(10)에 적용된다.

[0027] 페이징은 잉크 액적에 최대의 대전을 위해 대전 터널(10)에 전하를 부가해야 하는 최적의 시간을 결정하는 방법이다. 여러가지 방법이 상기 최적 시간 결정을 위해 사용되었다. 페이징 시스템은, 상기 액적이 잉크 캐쳐(30)에 도달함에 따라, 서로 다른 페이즈 클록에서 페이즈 액적을 배출하며, 페이즈 액적에 전하를 결정한다(즉, 액적은 페이즈 볼트로 대전된다). 예를 들어, 페이징 센스 증폭 검출기가 캐쳐(30)에 위치하여 인쇄되지 않는 잉크 액적의 전하를 결정할 수 있다. 상기 캐쳐(30)에서 결정된 신호에 기초하여, 페이징 시스템은 어느 페이즈가 인쇄될지 여부 및 프린터가 상기 소정의 수준으로 액적을 대전시킬지 여부를 결정한다.

[0028] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 페이징 시스템(600)을 나타낸다. 상기 페이징 시스템(600)은 센스 증폭 회로(610), 노즐 드라이브 회로(620) 및 페이즈 액적 대전 회로(630)를 포함한다.

[0029] 센스 증폭 회로(610)는 잉크 캐쳐(30) 및/또는 노즐(6)에 대한 관계를 고려하여 위치된다. 센스 증폭 회로(610)는 잉크 액적의 대전 전하량을 측정하기 위한 다단계의 증폭을 이용한다. 회로(610)는 액적의 전하량을 집적하여 출력신호를 생산한다. 그리고 출력신호는 참조값과 비교된다. 신호 수치가 상기 참조값보다 큰 경우는 낮은 신호(예를 들어 0볼트)가 나온다. 만약 상기 신호가 상기 고정값 보다 작은 경우는 높은 신호(예를 들어 5볼트)가 나오게 된다. 상기 신호가 비교되는 참조값은 적용가능한 전위차계(예를 들어 0.5볼트로 맞추어진)에 의해서 제어될 수 있다.

[0030] 노즐 드라이브 회로(620)는 잉크 흐름으로부터 잉크 분리를 제어한다. 액적 클록 주파수에서 압전 결정 진동에 기인한 흐름으로부터 잉크 액적이 분리된다. 사인파 전압이 진동을 발생시키기 위해서 압전 결정에 적용된다. 상기 사인파는, 종종 노즐 드라이브를 의미하며, 액적 클록에 동기화 된다. 노즐 드라이브 회로(620)는 상기 사인파의 진폭을 제어한다. 사인파의 진폭을 제어하여 잉크 액적의 분리가 변화될 수 있다.

[0031] 페이즈 액적 대전 회로(630)는 예를 들어 허가 혹은 금지 비트에 의해서 제어될 수 있다. 허가의 경우 페이즈 액적 대전 회로(630)는 아래와 같이 작동한다. 페이즈 액적 대전 회로는 선택된 페이즈 클록이 "높은" 경우 대전 터널(10)에 페이즈 전압을 가한다. 상기 페이즈 액적 대전 회로는 상기 클록이 "낮은" 경우 대전 터널(10)로부터 페이즈 전압을 제거한다. 잉크 액적에 적용된 페이즈 전압은 하드웨어 및/또는 소프트웨어에 의해서 고정될 수 있다. 실시예에서, 페이즈 액적 대전 회로(630)는 4 페이즈 클록 사이에서 선택된다. 다른 실시예에서는 페이즈 액적 대전 회로(630)는 16 페이즈 클록 사이에서 선택된다.

[0032] 페이징 시스템은 액적이 대전 터널(10)을 통과할 때 대전된 잉크 액적을 계산한다. 페이징 시스템은 전하 신호를 조절하기 위해 시간 정보를 이용하여 액적에 부여된 전하를 최적화한다. 종래에는, 주어진 시간 주기에서 얼마나 많은 "양호한" 신호가 포착될 것인지를 결정하기 위해 미리 주어진 수준에서 하드웨어에 임계값이 설정되었다. 본 발명의 특정 실시예는 얼마나 많은 "양호한" 페이즈가 검출될지를 결정하기 위한 임계값의 자동 디지탈 제어를 제공한다.

[0033] 도 7은 본 발명의 실시예에 따라 사용된 적용가능한 임계값을 가진 페이징 시스템(700)을 보여준다. 페이징 시스템(700)은 노즐(710), 플라이-바이 센서(720), 필터 일렉트로닉스(730), 피크 디텍터(740), 디지탈 전위차계(750), 선택기(760), 비교기(770) 및 출력(780)을 포함한다. 잉크는 노즐(710)을 통해서 대전 터널(미도시)로 이동한다. 노즐(710)은 인쇄를 위해 적절한 수준에서 대전되는 잉크 액적을 제공한다.

[0034] 페이징 시스템(700)은 소프트웨어의 구성에 따라 개별적인 잉크 또는 잉크의 패킷으로 검사한다. 잉크 캐쳐(미도시)에 위치한 센서로부터 데이터를 얻는 것보다, 페이징 시스템(700)은 노즐(710)에 대하여 위치하고 있는 센서(720)(예를 들어 "플라이-바이" 센서)를 포함한다. 상기 플라이-바이 센서(720)는 대전된 액적이 센서(720)를 지날 때까지 노즐(710)로부터 이동하는 거리가 감소함에 따라, 캐쳐 센서보다 더 짧은 시간 간격으로 잉크 액적의 전하를 검출한다. 또한, 캐쳐에서 하나의 잉크 라인 보다 단일의 잉크 액적을 확인하는 것이 어렵다. 플라이-바이 센서(720)는 개별 잉크 액적에서 전하 측정을 허용한다.

[0035] 본 발명의 실시예에서 플라이-바이 센서(720)는 용량 센서이다. 예를 들어, 센서(720)는 플라스틱 외부 라이너

및 동축 케이블과 같은 케이블에 연결된 동으로 된 튜브와 같은 금속 외부 재킷을 포함하는 용량 센서일 수 있다. 센서(720)에서 금속 부분은 잉크 액적으로부터 에폭시 코팅에 의해서 절연되어 있다. 금속 센서의 코팅은 잉크 액적이 센서(720)로부터 단락되는 것을 방지한다. 케이블에 의해서 센서(720)로부터 데이터가 전달된다. 테플론 동축 케이블이나 잡음이 적은 동축 케이블 등의 다양한 케이블이 사용될 수 있다. 센서(720)은 상기 케이블을 감소시키거나 없애기 위해서 센서(720)는 프린터 헤드나 다른 시스템 구성에 집적될 수 있다. 센서(720)는 잉크 액적과 금속 플레이트 즉 튜브의 전하를 용량적으로 결합한다. 전하 정보는 센서(720)으로부터 전달되어 필터 일렉트로닉스(730), 피크 디텍터(740) 및/또는 다른 시스템 구성에 의해서 처리된다.

[0036] 또 다른 실시예에서, 추가적인 센서가 잉크 캐처에 위치한다. 두 개의 센서 조합이 두 세트의 전하 비율을 얻기 위해서 사용될 수 있다. 두 개의 센서는 잉크 액적이 플라이-바이 센서(720)와 잉크 캐처 센서 사이에서 이동하는 시간을 측정하는데 사용될 수 있다. 잉크 액적을 위한 거리에 대한 시간을 측정하기 위해, 두 개의 플라이-바이 센서는 노즐로부터 다른 위치에 고정될 수 있다.

[0037] 필터 일렉트로닉스(730)는 상기 신호의 더욱 효율적인 사용과 분석을 위해서 센서(720)으로부터의 신호를 처리한다. 예를 들면, 필터 일렉트로닉스(730)는 플라이-바이 센서(720)으로부터의 신호를 여과, 평활화 및/또는 증폭하여 피크 디텍터(740)와 함께 상기 신호의 질과 이용가능성을 높인다.

[0038] 피크 디텍터(740)는 플라이-바이 센서(720)로부터의 신호를 분석하여 신호의 피크를 결정한다. 피크 디텍터(740)는 필터 일렉트로닉스(730)에 의해서 여과된 신호를 분석한다. 피크 디텍터(740)는 필터 일렉트로닉스(730) 및/또는 시스템(700)의 다른 구성과 집적될 수 있다. 피크 디텍터(740)는 상기 신호를 정류한다(상기 신호의 양의 부분을 절연시킨다). 상기 디텍터(740)는 플라이-바이 센서(720)를 지나는 잉크 액적에 전하를 나타내는 상기 신호의 양의 부분에서의 피크를 검출한다.

[0039] 신호의 피크 정보는 "양호한" 대전 액적을 절연하기 위한 임계값을 설정하는데 사용된다. 상기 임계값은 상기 시스템이 일정 수의 양호한 액적을 구별하고 정양화하는데 도움을 주기 위해서 사용되어서 대전을 위한 피드백을 제공한다. 임계값을 설정하고 피크 정보를 처리하기 위해서 소프트웨어 및/또는 하드웨어를 사용할 수 있다. 상기 임계값은 피크 신호 정보에 기초하여 조절된다. 예를 들어, 임계값 이상에서 특정한 숫자보다 적은 피크가 검출되는 경우에는 임계값은 낮춰진다. 만약 임계값 이상에서 특정 숫자보다 더 많은 피크가 검출되는 경우에는 상기 임계값은 높여진다. 임계값은 사용자 및/또느 소프트웨어 등을 통해서 조절될 수 있다. 임계값을 조절하는 것은 프린팅 시스템에 피드백을 제공해 준다. 임계값은 상기 프린팅 시스템에 감도를 설정한다. 임계값을 조절함으로써 양호한(강한) 페이즈 그룹이 얻어질 수 있다. 그리고 프린팅 시스템은 인쇄를 위해 사용할 페이즈들 중 하나를 선택한다.

[0040] 임계값 정보는 디지탈 전위차계(750)와 같은 저장 장치에 저장된다. 다시 말해, 전위차계(750)는 현재의 임계 신호 수준을 반영하여 조절된다. 디지탈 전위차계(750)는 사용자 및/또는 소프트웨어 등을 통해서 조절될 수 있다.

[0041] 선택기(760)는 시스템이(예를 들어, 사용자나 소프트웨어 및/또는 하드웨어에 의한 선택에 의해서) 상기 조절된 임계값과 미리 결정된 참조값 사이에서 선택할 수 있게 한다. 미리 결정된 참조값은 고정되거나 소프트웨어나 사용자에 의해서 수동으로 선택될 수 있다. 미리 결정된 참조값은 전위차계 또는 메모리에 저장될 수 있다. 따라서, 선택기(760)는 참조 임계값 또는 동적으로 조절된 임계값을 선택하여 들어오는 전하 페이즈 신호와 비교한다. 선택기(760)는 세팅가능한 점퍼, 멀티플렉서 또는 다른 하드웨어나 소프트웨어 선택 장치일 수 있다. 비교기(770)는 대전된 잉크 액적에 대응하는 센서(720)에서 나오는 신호를 조절된 임계값이나 참조 임계값과 비교한다. 위에서 설명한 것처럼, 대전 신호가 비교되는 수치는 선택기(760)에 의해서 설정된다. 만약 신호의 피크값이 선택된 임계값보다 크다면, 어느 페이즈 잉크 액적이 대전되어 인쇄될지를 결정하기위해 신호의 피크값이 사용될 수 있다. 적용가능한 임계 수준을 조절하기 위해서 임계값 이상 또는 이하에 있는 일정 숫자의 피크가 유지된다. 임계값 이상의 신호 수치는 처리를 위한 전달 및/또는 출력(780)을 통한 시스템 피드백으로 전달될 수 있다. 액적에 최대 대전이 가능한 시점을 결정하기 위해서 신호 수치가 이용될 수 있다. 잉크 대전과 전달 시간을 정밀 조정하도록 피드백으로 신호 수치가 이용될 수 있다.

[0042] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 적용가능한 페이즈 임계값을 위한 방법(800)에 대한 흐름도를 나타낸다. 먼저, 단계(810)에서는 센서가 잉크 액적의 전하량을 측정한다. 그리고, 단계(820)에서는 잉크 액적의 전하량을 나타내는 신호에서 양의 피크를 검출한다. 단계(830)에서는 임계값이 상기 검출된 양의 피크 또는 페이즈의 숫자에 기초해서 조절된다. 예를 들어, 만약 현재의 임계값 이상의 피크나 페이즈가 일곱 개 이하인 경우는 상기 임계값은 낮추어진다(예를 들어, 전위차계의 한 단계로). 아홉 개 이상의 페이즈나 피크가 현재 임계값 이

상으로 검출되면, 상기 임계값은 높여진다.

[0043] 단계(840)에서는, 대전 신호가 상기 조절된 임계값 또는 저장된 참조 임계값과 비교된다. 그리고, 단계(850)에서는 상기 비교의 결과가 프린팅 시스템의 소프트웨어 및/또는 하드웨어에 출력된다. 상기 출력은 다수의 페이즈, 잉크 액적에 적용된 전하량, 페이즈 검출을 위한 임계값 또는 다른 파마메타를 조절하기 위한 피드백으로 사용된다.

[0044] 실시예에서, 페이징 테이블이 복수 개의 프린팅 페이즈를 포함하여 번역된다. 바람직한 페이즈가 상기 테이블로부터 선택되어 시스템 소프트웨어에 의해서 사용된다. 추가적인 페이즈가 테이블에 추가되거나 또는 인쇄를 위해 사용될 수 있다. 다른 실시예에서는 추가적인 전위차계가 상기 페이징 시스템에 추가되어, 비교의 수준을 변화시키기 위한 추가적인 임계값을 저장할 수 있다.

[0045] 또 다른 실시예에서는, 적용가능한 임계값은 프린팅 시스템에서 복합 잉크젯에 적용될 수도 있다. 예를 들면, 하나의 잉크 캐처가 복합 잉크젯에 사용될 수 있다. 복합 센서가 배치되어 복합적인 잉크 흐름을 위한 데이터를 얻을 수 있다. 멀티플렉서가 선택된 테이터 신호를 프로세싱 로직으로 제공하도록 이용될 수 있다. 또는, 별개의 피크 검출과 프로세싱 로직이 각 데이터 신호에 대해서 제공될 수 있다.

[0046] 실시예에서는, 페이징 시스템과 전하 검출 회로가 잉크 액적으로부터 분리되어 떨어진 잉크 액적의 파편을 검출하기 위해 사용될 수 있다. 센서를 지나가는 잉크로부터 검출된 전하가 원래의 잉크 액적에 파편들이 결합되었는지 여부를 판정하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들면, 파편이 잉크 액적에 재결합된 경우에는 뚜렷한 피크가 검출된다. 대전 신호로부터 나온 재결합 데이터는 인쇄를 위한 최대 노즐 드라이브 속도를 결정하는데 사용될 수 있다. 노즐 드라이브 속도가 증가함에 따라, 잉크 액적 중단점이 변화하고 인쇄를 위해서는 다른 페이즈가 바람직하다. 페이징 시스템, 노즐 드라이브 스피드 및 페이즈 등으로부터의 신호 데이터를 이용하는 것을 조절하여 최소의 노즐 드라이브가 최대 진폭을 생산할 수 있는 지점을 결정할 수 있다.

[0047] 본 발명의 실시예에서는 최소한의 사용자 개입과 구성을 가진 유연한 시스템을 제공한다. 실시예에서는 잉크 형식이나 품질의 변화, 기계적인 변화 또는 환경적인 변화 등 다양한 변화들을 수용한다. 본 발명의 실시예에서는 제작이나 작동 공차의 증가 없이 다양한 프린터의 향상된 교정을 위한 효율적이고 경제적인 시스템과 방법을 제공한다. 실시예는 프린팅을 최적화하기 위해서, 전하량, 페이징, 시간 그리고 다른 시스템 파라메타를 동적으로 조절하기 위한 피드백을 제공한다. 실시예에서는 사용자의 설정을 줄이고 변화하는 조건에 자동적으로 조절한다. 실시예는 인쇄 창 내부에서 작동할 때, 온도, 환경, 잉크 품질 및 잉크 타입에 대해 연속적으로 조절한다. 본 발명의 실시예에서는 잉크 액적에 전하를 대전시키는 어떤 시스템에서도 사용될 수 있다.

[0048] 본 발명의 범위는 위에서 설명한 실시예에 한정되지 않으며, 본 발명의 실시예의 다양한 변화를 가하는 경우에도 본 발명의 범위에 속할 수 있다.

산업상 이용 가능성

[0049] 본 발명은 잉크젯 프린터에서 자동 임계값 조정을 위한 개선된 시스템 및 방법에 관한 것으로, 연속 잉크젯 프린터는 산업용 코딩이나 마킹 등의 분야에서 널리 사용되므로, 본 발명은 산업상 이용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 전형적인 연속 잉크젯 프린터의 작동을 보여준다.

[0012] 도 2는 연속 잉크젯 프린터에 의해 사용된 전형적인 5 x 5 폰트의 특성을 보여준다.

[0013] 도 3은 공지된 연속 잉크젯 프린터에 의해 사용된 표준 7 x 9 폰트의 특성을 보여준다.

[0014] 도 4는 본 발명에 따른 특정 실시예에 따른 2줄 프린터의 프린팅 방법을 보여준다.

[0015] 도 5는 본 발명에 따른 특정 실시예에서 사용될 수 있는 데이터 창을 보여준다.

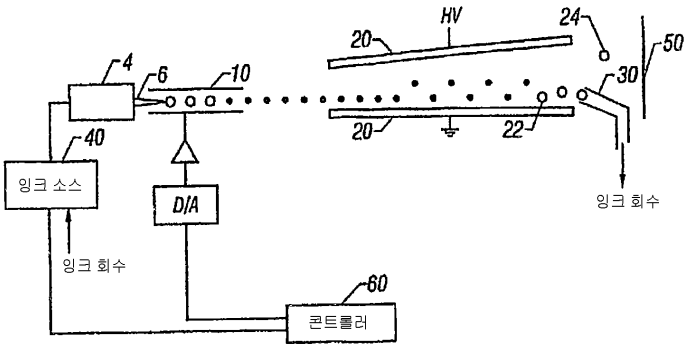
[0016] 도 6은 본 발명의 실시예에 따라 사용된 페이징 시스템을 보여준다.

[0017] 도 7은 본 발명의 실시예에 따라 사용된 적용가능한 임계값을 가진 페이징 시스템을 보여준다.

[0018] 도 8은 본 발명의 실시예에 따라 사용된, 적용가능한 페이즈 임계값을 위한 방법의 흐름도를 보여준다.

도면

도면1



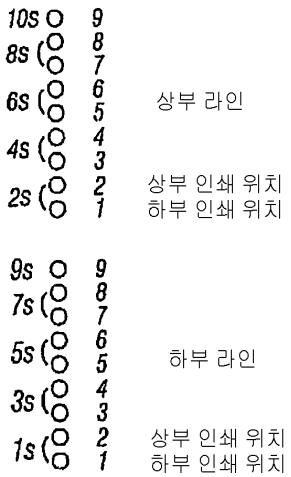
도면2



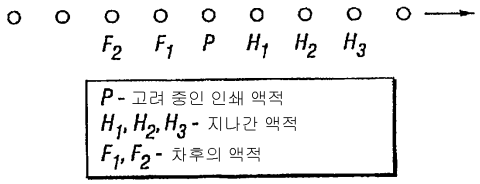
도면3



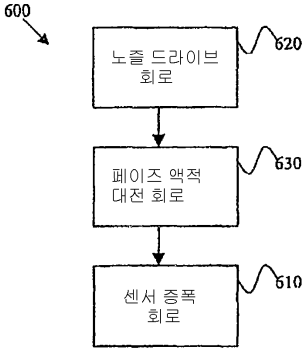
도면4



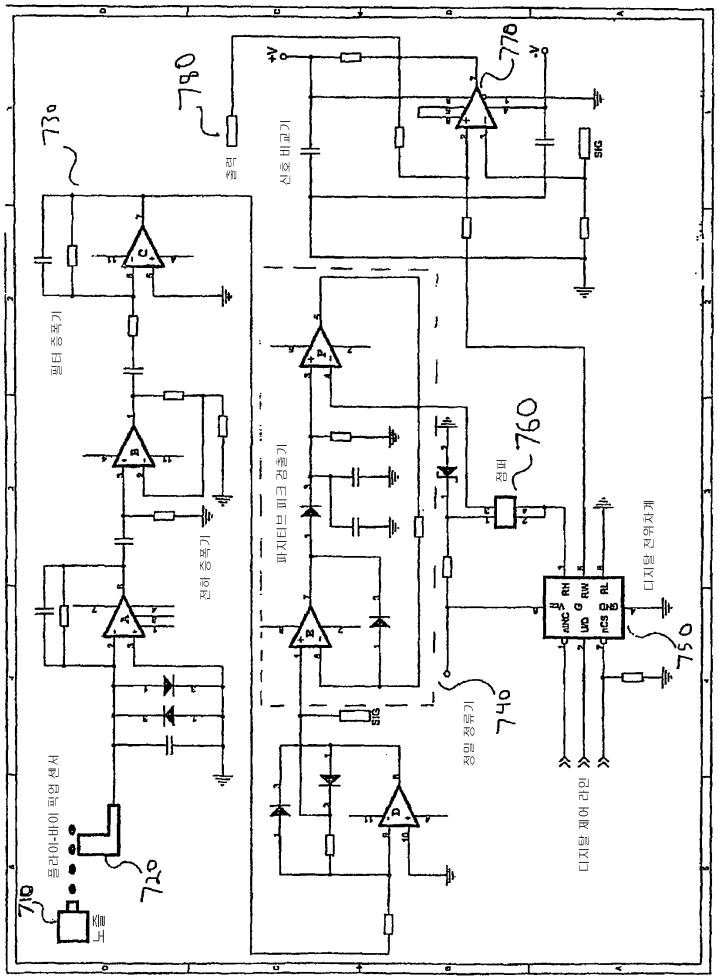
도면5


F2 F1 P H1 H2 H3
P - 고려 중인 인쇄 액적
H1, H2, H3 - 지나간 액적
F1, F2 - 차후의 액적

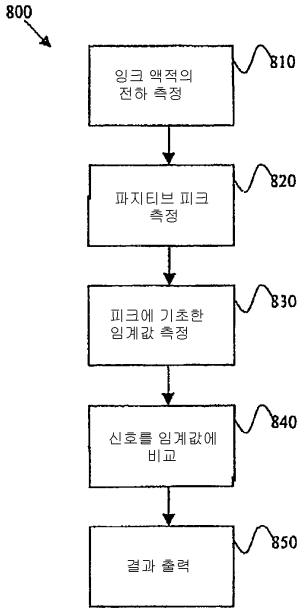
도면6


600
노즐 드라이브 회로
620
페이즈 액적 대전 회로
630
센서 증폭 회로
610

도면7


730
780
770
760
740
750
720
710
+V
출력
신호 비교기
필터 증폭기
전하 증폭기
파지티브 피크 검출기
정보
정밀 정류기
디지탈 전위차계
디지탈 제어 라인
플라이-바이 팝업 센서
SIG

도면8


800
잉크 액적의 전하 측정
810
파지티브 피크 측정
820
피크에 기초한 임계값 측정
830
신호를 임계값에 비교
840
결과 출력
850