



등록특허 10-2182438



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년11월24일

(11) 등록번호 10-2182438

(24) 등록일자 2020년11월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G03G 21/00 (2006.01) G03G 21/16 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G03G 21/0058 (2013.01)

G03G 21/1671 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0088451

(22) 출원일자 2017년07월12일

심사청구일자 2020년07월10일

(65) 공개번호 10-2018-0013714

(43) 공개일자 2018년02월07일

(30) 우선권주장

15/224,300 2016년07월29일 미국(US)

(56) 선행기술조사문현

JP2012048233 A

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 20 항

(73) 특허권자

제록스 코포레이션

미국 06851-1056 코네티컷주 노워크 메리트 7 201
피.오. 박스 4505

(72) 발명자

탭, 에이. 트리스

미합중국 14467 뉴욕주 헨리에타 페이서 드라이브
10

브라이언, 제이. 길리스

미합중국 14526 뉴욕주 펜필드 에이번모어 웨이
26

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인코리아나

심사관 : 이종경

(54) 발명의 명칭 챕을 구비한 저항성 트레이스를 갖는, 전자 사진식 인쇄용 정착기

(57) 요 약

정착기는 정착기 롤과 압력 롤을 포함하며, 정착기 롤과 압력 롤은 그 사이에 시트가 이송되는 넓을 형성하여 시트 상으로 화상을 영구적으로 정착시킨다. 정착기 롤은 단일 저항성 트레이스, 저항성 트레이스를 가로질러 계속되는 저항성 트레이스의 제1 측부에 텁抨된 공통 트레이스 및 제1 측부 반대쪽의 저항성 트레이스의 제2 측부에서 저항성 트레이스의 종단에 텁抨된 제1 그리고 제2 전도성 트레이스를 갖는 하터 요소를 포함한다. 제1 및 제2 전도성 트레이스는 전도성 트레이스들 사이의 전도성 캡에 의하여 물리적으로 분리되고 도전적으로 분할된다. 저항성 트레이스는 저항성 트레이스를 통하여 전도성 캡에서 저항성 트레이스의 제1 측부로부터 저항성 트레이스의 제2 측부를 향하여 연속적으로 연장되는 분리 캡을 포함하여 분할된 전도성 트레이스들 사이에서의 전류 흐름을 방지한다.

(72) 발명자

알렌, 제이. 톰슨

미합중국 14551 뉴욕주 소더스 5033 스테이트
알티. 88

미카엘, 에이. 파이에트

미합중국 14580 뉴욕주 웨스터 리스데일 드라이브
43

(56) 선행기술조사문헌

US20050163541 A1

US20120051807 A1

US20160116872 A1

US20160179044 A1

WO2015048416 A1

명세서

청구범위

청구항 1

전자 사진식 인쇄 기계에서 사용 가능한 정착기(fuser) 롤로서,

상기 정착기 롤은 시트 상으로 화상을 영구적으로 정착시키기 위하여 상기 정착기 롤과 압력 롤 사이에 상기 시트가 이송되는 넓을 형성하도록 구성되고,

상기 정착기 롤은, 단일 저항성 트레이스(single resistive trace), 상기 저항성 트레이스를 가로질러 계속되는 상기 저항성 트레이스의 제1 측부에 태핑(tapping)된 공통 트레이스 및 상기 제1 측부 반대쪽의 상기 저항성 트레이스의 제2 측부에서 상기 저항성 트레이스의 종단에 텁抨된 제1 및 제2 전도성 트레이스를 갖는 히터 요소를 포함하고,

상기 제1 및 제2 전도성 트레이스는 전도성 트레이스들 사이의 전도성 캡에 의하여 도전적으로 분할되며,

상기 저항성 트레이스는 상기 저항성 트레이스를 통하여 상기 전도성 캡에서 상기 저항성 트레이스의 상기 제2 측부로부터 상기 저항성 트레이스의 상기 제1 측부를 향하여 연속적으로 연장되는 분리 캡을 포함하여 분할된 전도성 트레이스들 사이에서의 전류 흐름을 방지하는, 정착기 롤.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 분리 캡은 상기 저항성 트레이스를 가로질러 상기 제1 측부를 향하여, 상기 분할된 전도성 트레이스들과 상기 공통 트레이스 사이의 안쪽 수직 길이의 절반 이상의 길이를 갖도록 연장되는, 정착기 롤.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 분리 캡은 상기 저항성 트레이스를 통해 상기 제1 측부를 향하여 상기 저항성 트레이스를 직접적으로 가로지르는 안쪽 선(medial line)으로부터 45도 이하의 각도로 연장되는, 정착기 롤.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 저항성 트레이스는 라인 어레이 패턴으로 배열되고, 상기 저항성 트레이스는 라인 어레이 패턴으로 저항성 잉크를 포함하고, 상기 분리 캡은 라인 어레이 패턴으로 두개의 선 사이로 연장되는, 정착기 롤.

청구항 5

복사 시트(copy sheet) 상에 화상을 인쇄하기 적합한 건식 인쇄(xerographic) 장치로서:

상기 복사 시트 상으로 화상을 처리 및 기록하기 위한 화상 장치;

상기 화상을 현상하기 위한 화상 현상 장치;

상기 복사 시트 상으로 상기 화상을 전사하기 위한 전사 장치; 및

상기 복사 시트 상으로 상기 화상을 정착시키기 위한 정착기(fuser)로서, 상기 복사 시트 상으로 영구적으로 화상을 정착시키기 위하여 상기 복사 시트가 이송되는 넓(nip)이 사이에 형성된 정착기 롤과 압력 롤을 포함하고, 상기 정착기 롤은 단일 저항성 트레이스, 상기 저항성 트레이스를 가로질러 계속되는 상기 저항성 트레이스의 제1 측부에 태핑된 공통 트레이스 및 상기 제1 측부 반대쪽의 상기 저항성 트레이스의 제2 측부에서 상기 저항성 트레이스의 종단에 텁抨된 제1 및 제2 전도성 트레이스를 포함하는 히터 요소를 포함하며, 상기 제1 및 제2 전도성 트레이스는 전도성 트레이스들 사이의 전도성 캡에 의하여 도전적으로 분할되며, 상기 저항성 트레이스는 상기 저항성 트레이스를 통하여 상기 전도성 캡에서 상기 저항성 트레이스의 상기 제2 측부로부터 상기 저항성 트레이스의 상기 제1 측부를 향하여 연속적으로 연장되는 분리 캡을 포함하여 분할된 전도성 트레이스들 사

이에서의 전류 흐름을 방지하는, 상기 정착기를 포함하는, 건식 인쇄 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 분리 캡은 전류의 진행 방향을 따라 상기 저항성 트레이스를 가로질러 상기 제1 측부를 향하여 연장되는, 건식 인쇄 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 분리 캡은 상기 저항성 트레이스를 가로질러 상기 제1 측부를 향하여, 상기 분할된 전도성 트레이스들과 상기 공통 트레이스 사이의 안쪽 수직 길이의 절반 이상의 길이를 갖도록 연장되는, 건식 인쇄 장치.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 분리 캡은 상기 저항성 트레이스를 통해 상기 제1 측부를 향하여 상기 저항성 트레이스를 직접적으로 가로지르는 안쪽 선으로부터 45도 이하의 각도로 연장되는, 건식 인쇄 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 분리 캡은 상기 저항성 트레이스를 통해 상기 제1 측부를 향하여 상기 전도성 캡으로부터 상기 제1 측부까지 상기 안쪽 선을 따라서 직접적으로 연장되는, 건식 인쇄 장치.

청구항 10

제5항에 있어서,

상기 저항성 트레이스는 라인 어레이 패턴으로 배열되는, 건식 인쇄 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 저항성 트레이스는 라인 어레이 패턴에서 저항성 잉크를 포함하고,

상기 분리 캡은 라인 어레이 패턴에서 두개의 선 사이로 연장되는, 건식 인쇄 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 라인 어레이 패턴은 상기 공통의 트레이스에 수직으로 각지는, 건식 인쇄 장치.

청구항 13

전자 사진식 인쇄 기계에서 사용 가능한 정착기로서,

정착기 룰; 및

시트 상에 화상을 영구적으로 정착시키기 위하여, 상기 정착기 룰과 압력 룰 사이에 상기 시트가 이송되는 넓을 형성하는, 상기 압력 룰을 포함하고,

상기 정착기 룰은 단일 저항성 트레이스, 상기 저항성 트레이스를 가로질러 계속되는 상기 저항성 트레이스의 제1 측부에 탭핑된 공통 트레이스 및 상기 제1 측부 반대쪽의 상기 저항성 트레이스의 제2 측부에서 상기 저항성 트레이스의 종단에 탭핑된 제1 및 제2 전도성 트레이스를 갖는 히터 요소를 포함하며,

상기 제1 및 제2 전도성 트레이스는 전도성 트레이스들 사이의 전도성 캡에 의하여 도전적으로 분할되며, 상기 저항성 트레이스는 상기 저항성 트레이스를 통하여 상기 전도성 캡에서 상기 저항성 트레이스의 상기 제2 측부

로부터 상기 저항성 트레이스의 상기 제1 측부를 향하여 연속적으로 연장되는 분리 캡을 포함하여 분할된 전도성 트레이스들 사이에서의 전류 흐름을 방지하는, 정착기.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 분리 캡은 상기 전류의 진행 방향을 따라 상기 저항성 트레이스를 가로질러 상기 제1 측부를 향하여 연장되는, 정착기.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 분리 캡은 상기 저항성 트레이스를 가로질러 상기 제1 측부를 향하여, 상기 분할된 전도성 트레이스들과 상기 공통 트레이스 사이의 안쪽 수직 길이의 절반 이상의 길이를 갖도록 연장되는, 정착기.

청구항 16

제13항에 있어서,

상기 분리 캡은 상기 저항성 트레이스를 통해 상기 제1 측부를 향하여 상기 저항성 트레이스를 직접적으로 가로지르는 안쪽 선으로부터 45도 이하의 각도로 연장되는, 정착기.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 분리 캡은 상기 저항성 트레이스를 통해 상기 제1 측부를 향하여 상기 전도성 캡으로부터 상기 제1 측부까지 상기 안쪽 선을 따라서 직접적으로 연장되는, 정착기.

청구항 18

제13항에 있어서,

상기 저항성 트레이스는 라인 어레이 패턴으로 배열되는, 정착기.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 저항성 트레이스는 라인 어레이 패턴에서 저항성 잉크를 포함하고,

상기 분리 캡은 라인 어레이 패턴에서 두개의 선 사이로 연장되는, 정착기.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 라인 어레이 패턴은 상기 공통의 트레이스에 수직으로 각지는, 정착기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 일반적으로 정전그래픽 화상 인쇄 장치에 관한 것으로서, 특히 인쇄 장치 내에서 다수의 종이 폭을 처리하도록 조정된 정착기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 건식 인쇄(xerographic) 또는 인쇄 또는 복사로 일반적으로 알려진 정전그래픽 인쇄에서, 중요한 처리 단계는 "정착"인 것으로 알려져 있다. 건식 인쇄 공정의 정착 단계에서, 기재 상에서 토너를 영구적으로 용융 그렇지 않으면 정착시키기 위하여 종이의 시트와 같은 화상 형성 기재 상에 화상 방식으로 위치된, 토너와 같은 건식

마킹 제조 재료는 열 및/또는 압력을 받는다. 이러한 방식으로, 내구성이 있고 열룩지지 않는 화상이 기판에 제작된다.

[0003] 상업용 프린터에 사용된 바와 같은 정착 장치의 가장 공통적인 설계는 전형적으로 정착기 를 그리고 압력 롤로 불리는 2개의 롤을 포함하며, 롤은 기재의 통과를 위하여 닌(nip)을 그들 사이에 형성한다. 전형적으로, 정착기 롤은 그 내부에 배치된 하나 이상의 가열 요소들을 더 포함하며, 가열 요소는 그를 통과하는 전류에 응답하여 열을 방출한다. 가열 요소로부터의 열은 정착기 롤의 표면을 통과하고, 정착기 롤의 표면은 결국 정착될 화상을 갖는 기질의 측면과 접촉하며 따라서 열과 압력의 조합은 화상을 성공적으로 정착시킨다. 예를 들어, 미국 특허 제7,193,180B2호에 개시된 바와 같이, 기판, 기판 상에 형성된 제1 저항성 트레이스(resistive trace) 및 제1 트레이스와 적어도 부분적으로 겹쳐지도록 형성된 제2 저항성 트레이스를 포함하는 히터로 정착기 벨트를 가열하기에 적합한 저항성 히터가 개시된다.

[0004] 염서 크기의 시트에서 롤의 전체 길이를 연장시키는 시트에 이르는 다른 크기의 시트가 정착 장치를 통과할 수 있다는 사실을 고려하여 정착기에서 제공이 이루어질 수 있다. 또한, 특정 치수의 시트가 닌을 통하여 공급되고 있다는 사실을 고려하여 정착기 를 내에서 가열 요소 또는 요소들을 제어하는 것이 공지되어 있다. 예를 들어, 미국특허 제7,228,082B1호는 시트에 화상을 정착시키기 위한 정착기를 포함하는 인쇄 기계를 개시한다. 정착기는 선택적으로 활성화될 수 있는 복수의 미리 정해진 크기의 정착 영역들을 갖는 순환 벨트를 포함하며, 복수의 미리 정해진 크기의 정착 영역은 벨트의 공정 방향을 따라 실질적으로 평행한 방식으로 배치된다. 선택된 미리 정해진 크기의 시트의 하나와 대응하도록 복수의 미리 정해진 크기의 정착 영역 중 하나 이상을 작동시키기 위한 수단이 포함된다. 본 설계의 멀티-탭 시리즈 제어 세라믹 히터는 발열 재료에 대한 전도체 인터페이스가 히터 온도를 국부적으로 감소시키면서 정착기 를 내에 방사상의 차가운 영역을 생성하여 화상 품질 문제를 야기하는 냉점(cold spot)을 생성한다는 결점을 갖는다.

[0005] 현재 중앙 정압식(center-registered) 고체 히터는, 예를 들어 미국 특허 제5,171,969호; 제6,423,941 B1호; 제6,580,883호 및 제7,193,181호에 도시된 바와 같이 하나의 트레이스 상의 다수의 탭들 간에 전환하도록 다수의 가열 트레이스들 또는 레레이를 필요로 한다. 다수의 가열 트레이스는 열 전달 성능 그리고 이에 따른 확장성을 손상시키는 것으로 나타났는데, 이는 단지 하나의 가열 트레이스가 열 전달을 위한 최적의 위치에 있을 수 있기 때문이다. 내부 가열 트레이스 전도성 탭을 갖는 구성은 자유도에 영향을 미치고 손상을 입히며 여분의 핀과의 더 큰 드로어 연결(drawer connection)을 필요로 하는 냉점을 갖는다. 다중 탭 설계를 갖는 현재 단일 가열 트레이스는 다중 트레이스 설계와 비교하여 추가적인 드로어 커넥터 핀이 필요하며 직렬 제어 또는 매체 폭에 대한 완전한 상황 이해를 필요로 한다.

발명의 내용

[0006] 하기 설명은 본 기술의 하나 이상의 실시예 또는 예시의 일부 양태의 기본적인 이해를 제공하기 위해 간략화된 요약을 나타낸다. 이 요약은 광범위한 개요는 아니며, 본 기술의 핵심적인 또는 중요한 요소를 식별하거나, 본 발명의 범위를 기술하기 위한 것도 아니다. 오히려 이의 주요 목적은 단지 이후에 나타나는 상세한 설명의 서막으로서 단순화된 형태의 하나 이상의 개념을 제시하는 것이다. 부가적인 목적 및 이점은 도면의 설명, 본 발명의 상세한 설명 및 청구 범위에서 더욱 명백해질 것이다.

[0007] 본 발명에서 구현된 전술한 및/또는 다른 양태 및 유용성은 다른 매체 폭을 가열하기 위해 다수의 탭 인(tap in)들을 가진 단일 저항성 가열 트레이스를 포함하도록 히터를 구성함으로써 화상 시트(imaged sheet)와 접촉하는 정착기의 표면에 균일성을 제공하는 중앙 정압식 히터를 포함하는 정착기를 제공하여 이루어질 수 있다. 탭 인은 가열 트레이스의 중앙에 바로 위치된다. 그 후 이 라인은 다른 가열 구역을 소성할 때 전용 공통 요소의 역할을 할 수 있다. 각 세그먼트로부터의 전류는 인접한 블리드-다운(bleed-down) 경로가 전도성 요소의 수명에 영향을 미치는 것을 방지하는 비-측방향 도전 경로로 분리된다.

[0008] 본 명세서에서 설명된 양태에 따르면, 전자 사진식 인쇄 기계에서 사용 가능한 정착기 롤은 정착기 롤과 압력 롤 사이에 시트가 이송되는 닌을 형성하도록 구성되어 시트 상으로 화상을 영구적으로 정착시킨다. 정착기 롤은 단일 저항성 트레이스, 저항성 트레이스를 가로질러 계속되는 저항성 트레이스의 제1 측부에 탭핑된(tapped) 공통 트레이스(common trace) 및 제1 측부 반대쪽의 저항성 트레이스의 제2 측부에서 저항성 트레이스의 종단에 탭핑된 제1 그리고 제2 전도성 트레이스(conductive trace)를 갖는 히터 요소를 포함한다. 제1 및 제2 전도성 트레이스는 전도성 트레이스들 사이의 전도성 캡에 의하여 도전적으로 분할된다. 저항성 트레이스는 저항성 트레이스를 통하여 전도성 캡에서 저항성 트레이스의 제1 측부로부터 전도성 캡의 제2 측부를 향하여 연속적으로

연장되는 분리 캡을 포함하여 분할된 전도성 트레이스들 사이에서의 전류 흐름을 방지한다.

[0009] 예시적인 실시예가 본 명세서에서 설명된다. 그러나, 본 명세서에서 설명된 장치 및 시스템의 특징을 포함하는 임의의 시스템은 예시적인 실시예의 범위 및 사상에 포함된다는 점이 예상된다.

[0010] 개시된 장치, 메커니즘 및 방법의 다양한 예시적인 실시예가 하기의 도면을 참조하여 상세히 설명될 것이며, 도면 내에서 동일한 도면 부호는 유사하거나 동일한 요소를 지시한다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명의 정착 장치의 실시예를 포함하는 예시적인 토너 화상 형성 전자사진식 기계의 관련 요소를 도시한 평면도;

도 2는 도 1의 정착 장치의 확대된 개략적인 단부 도면;

도 3은 다른 매체 폭을 가열하기 위하여 다중 텁 인을 갖는 단일 저항 트레이스를 이용하는 도 2의 정착기의 제 1 실시예의 관련된 종래 기술의 히터 부분의 평면도;

도 4는 예시적인 실시예에 따른 정착기의 히터 부분의 평면도;

도 5는 예시적인 실시예에 따른 정착기의 히터 부분의 평면도;

도 6은 예시적인 실시예에 따른 정착기의 히터 부분의 평면도;

도 7은 도 4의 예시적인 히터 부분에 대응하는 회로도;

도 8은 도 5의 예시적인 히터 부분에 대응하는 회로도;

도 9는 예시적인 실시예에 따른 정착기의 히터 부분의 평면도; 및

도 10은 트레이스 분리 깊이의 영향을 도시한 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 본 명세서에 개시된 장치, 시스템 및 방법의 예시적인 예가 아래에 제공된다. 장치, 시스템 및 방법의 실시예는 이하에서 설명되는 예 중 임의의 하나 이상 그리고 그의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 그러나, 본 발명은 많은 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 이하에서 설명되는 실시예에 한정되는 것으로 해석되어서는 안된다. 오히려, 이러한 예시적인 실시예는 본 개시가 철저하고 완전해질 수 있도록 제공되며, 당업자에게 본 발명의 범위를 충분히 전달할 것이다. 따라서, 예시적인 실시예는 본 명세서에서 설명된 바와 같은 장치, 메커니즘 및 방법의 사상 및 범위 내에 포함될 수 있는 것과 같은 모든 대안, 변형 및 균등물을 포함하도록 의도된다.

[0013] 개시된 프린터 및 정착기 시스템은 종래의 제어 시스템의 적절한 작동에 의해 작동될 수 있고 이에 의해 제어될 수 있다. 다수의 선행 특허 및 상업용 제품에 의해 교시된 바와 같이, 화상 형성, 인쇄, 종이 취급, 및 다른 제어 기능 및 로직을 일반적인 또는 범용 마이크로프로세서를 위한 소프트웨어 명령으로 프로그램하고 실행하는 것은 공지되어 있고 바람직하다. 물론, 이러한 프로그래밍 또는 소프트웨어는 사용된 특정 기능, 소프트웨어 유형 및 마이크로프로세서 또는 다른 컴퓨터 시스템에 따라 달라질 수 있지만, 본 명세서에서 제공된 것과 같은 기능적 설명으로부터 그리고/또는 컴퓨터 분야의 소프트웨어의 일반적인 지식과 함께 일반적인 기능의 선행 지식으로부터 과도한 실험 없이 이용 가능하거나 또는 용이하게 프로그램될 수 있다. 대안적으로, 임의의 개시된 제어 시스템 또는 방법은 표준 논리 회로 또는 단일 칩 VLSI 설계를 사용하여 하드웨어에서 부분적으로 또는 완전하게 실행될 수 있다.

[0014] 우선, 본 발명의 상세한 설명을 불필요하게 하지 않기 위하여, 공지된 출발 물질, 처리 기술, 구성 요소, 장비 및 다른 잘 알려진 세부 사항에 대한 설명은 단지 요약될 수 있거나 생략된다는 점이 지적된다. 따라서, 세부 사항이 잘 알려져 있는 경우, 이 세부 사항과 관련된 선택을 제안하거나 지시하기 위해 이를 본 발명의 적용에 맡긴다. 본 명세서 내에 도시된 특정 부품 장착, 부품 작동 또는 부품 구동 시스템 중 많은 것이 단지 예시적인 것이라는 점 그리고 동일한 신규한 동작 및 기능이 많은 다른 공지된 또는 용이하게 이용 가능한 대안에 의해 제공될 수 있다는 점이 각각의 엔지니어 및 다른 사람들에 의해 이해될 것이다.

[0015] 수량과 관련하여 사용된 한정어 "약"은 명시된 값을 포함하며 사정에 의하여 지시된 의미를 갖는다(예를 들어, 이는 적어도 특정 수량의 측정과 관련된 오류의 정도를 포함한다). 특정 값과 함께 사용될 때 이는 해당 값을

개시하고 있는 것으로 고려되어야 한다.

[0016] 본 명세서에서 임의의 수치 범위의 값을 언급할 때, 이러한 범위는 명시된 범위의 최소 및 최대 사이의 각각의 그리고 모든 개수 및/또는 분율을 포함하는 것으로 이해된다. 문맥에 달리 명시되어 있지 않은 한, 동일한 내용이 여기에 설명된 숫자 속성 및/또는 원소 범위에 적용된다.

[0017] 용어 "인쇄 매체", "인쇄 기재" 및 "인쇄 시트"는 일반적으로 미리 절단된 또는 공급된 웹인지에 관계없이 화상 형성을 위한 종이, 폴리머, 마일라(Mylar) 재료, 플라스틱 또는 다른 적절한 물리적 인쇄 매체 기질, 시트, 웹 등의 보통의 유연한 물리적 시트를 나타낸다.

[0018] 본 명세서에 사용된 바와 같은 용어 "인쇄 장치", "화상 형성 기계" 또는 "인쇄 시스템"은 디지털 복사기 또는 프린터, 스캐너, 화상 인쇄 기계, 전식 인쇄 장치, 정전그래픽 장치, 디지털 제작 프로세스, 문서 처리 시스템, 화상 재생 기계, 서적 제조기, 팩시밀리 기계, 다기능 기계 또는 일반적으로 인쇄 공정 등을 수행하는데 유용한 장치를 나타내며, 여러 마킹 엔진, 공급 기구, 스캐닝 조립체뿐만 아니라 급지 장치, 피니셔(finisher) 등과 같은 다른 인쇄 매체 처리 유닛을 포함할 수 있다. "인쇄 시스템"은 시트, 웹, 기재 등을 처리할 수 있다. 인쇄 시스템은 임의의 표면 등에 마크를 위치시킬 수 있으며, 입력 시트 상의 마크를 판독하는 임의의 기계; 또는 이러한 기계들의 임의의 조합이다.

[0019] 이제 도 1을 참고하면, 정전그래픽 또는 토너-화상 형성 기계(8)가 도시된다. 잘 알려진 바와 같이, 화상 형성 가능한 표면(12)을 가지며 한 방향(13)으로 회전 가능한 전하 수용체 또는 감광체(10)는 대전 장치(14)에 의하여 균일하게 대전되고 노광 장치(16)에 의하여 화상에 따라(imagewise) 노출되어 표면(12) 상에 정전기적 잠상(latent image)을 형성한다. 그 후 잠상은, 예를 들어 이러한 잠상으로의 대전된 토너 입자(22)의 공급을 적용하기 위한 현상기 를(20)을 포함하는 현상 장치(18)에 의하여 현상된다. 본 기술 분야에서 친숙한 바와 같이, 현상기 를(20)은 자기 브러시 를 또는 도너(donor) 를과 같은 다양한 디자인 중 임의의 것일 수 있다. 대전된 토너 입자(22)는 잠상의 적절한 대전된 영역에 접착된다. 화살표 13에 의하여 지시된 바와 같이, 감광체(10)의 표면은 그 후 일반적으로 도면 부호 30으로서 지시된 이송 구역으로 이동한다. 동시에, 원하는 화상이 인쇄될 인쇄 시트(24)는 시트 공급 스택(36)에서 인출되고 시트 경로(40)를 따라서 이송 구역(30)으로 운반된다.

[0020] 이송 구역(30)에서, 인쇄 시트(24)는 감광체(10)의 표면(12)과 접촉하거나 적어도 근접하게 되며, 이 지점에서 감광체는 토너 입자를 그 위로 전달하고 있다. 이송 구역(30)에서의 코로트론(corotron) 또는 다른 전하원(32)은 감광체(10) 상의 토너 화상이 인쇄 시트(24)로 정전기적으로 전사되도록 한다. 인쇄 시트(24)는 그 후, 본 기술 분야에서 친숙한 바와 같이, 본 발명의 고정밀-가열 및 정착 장치(200)를 갖는 정착 스테이션을 포함하는 후속 스테이션으로 보내지며, 그 후 출력 트레이(60)로 보내진다. 표면(12)에서 인쇄 시트(24)로의 토너 화상의 이러한 전사에 뒤이어, 표면(12)에 남아있는 임의의 잔류 토너 입자는, 예를 들어 세정 블레이드(46)를 포함하는 토너 화상 담지 표면 세정 장치(44)에 의하여 제거된다.

[0021] 또한, 도시된 바와 같이, 복사 기계(8)는 바람직하게는, 중앙 처리 장치(CPU), 전자 저장 장치(102) 및 디스플레이 또는 사용자 인터페이스(UI: 100)를 갖는 프로그램 가능한, 독립된 전용 미니 컴퓨터인, 도면 부호 90에 의하여 일반적으로 지시된 컨트롤러 또는 전자 제어 서브시스템(ESS)을 포함한다. UI(100)에서, 사용자는 다른 사전 정의된 크기의 다수의 시트 중 하나를 선택하여 그 위에 인쇄되도록 할 수 있다. 센서, 턱-업 테이블(202) 및 접속부의 도움으로 일반적인 ESS(90)는 생성되고 정착된 토너 화상의 핀셀 카운트와 같은 화상 데이터를 판독, 캡처, 준비 및 처리할 수 있다. 이와 같이, 이는 본 발명의 정착 장치(200)를 포함하는 기계(8)의 구성 요소 및 다른 서브 시스템을 위한 메인 제어 시스템이다.

[0022] 이제 도 2를 참고하면, 본 발명의 정착 장치(200)가 상세하게 도시되어 있으며 정전그래픽 복사 기계(8)에서 비정착된 토너 화상(213)의 균일하고 양질의 가열에 적합하다. 도시된 바와 같이, 정착 장치(200)는 정착기 를(210)과 같은 정착기 벨트 부재와 정착 납(206)을 형성하기 위하여 장착된 회전 가능한 압력 부재(204)를 포함한다. 히터(90A)는 정착기 를(210)의 내부 직경과 접촉 상태로 위치된다. 히터(90B)는 설계 구조의 요구에 따라 선택적이다. 정착되지 않은 토너 화상(213)이 위로 전달된 복사 시트(24)는 따라서 양질의 정착을 위하여 정착 납(206)을 통하여 화살표(211)의 방향으로 공급될 수 있다.

[0023] 도 3은 히터(90A)의 관련된 선행 기술의 요소를 도시한다. 히터 요소(300)는 다른 매체 폭을 가열하도록 구성된 다수의 탭 인(tap ins)과 함께 전체 요소를 가로지르는 단일의 고체 저항성 트레이스(302)를 사용한다. 저항성 트레이스(302)는 가열 요소를 수용할 수 있는 (도시되지 않은) 세라믹 기판 또는 다른 적절한 구조체 상에 장착될 수 있는 인쇄된 저항이다. 인쇄된 저항성 트레이스(302)는 세라믹 기판 상의 인쇄 레이아웃 상에 증착될 수

있는 저항성 잉크로 이루어진다. 당업자에 의하여 잘 이해된 바와 같이, 다양한 전기적 요소가 전기적으로 기능적인 잉크로 인쇄될 수 있다; 이러한 요소는 특정 유전체의, 저항성, 전도성 및 반전도성 특성을 나타내도록 형성될 수 있다. 저항성 트레이스는 저항성 잉크로 제조될 수 있으며, 전도성 경로는 전도성 잉크로 제조될 수 있다.

[0024] 저항성 트레이스(302)는 저항성 트레이스의 양 측부 상에 전도성 경로를 갖는다. 저항성 트레이스의 양 종단은 직렬 제어(serial control)를 위하여 다른 수준의 저항을 가질 수 있다. 히터 요소(300)를 연속적으로 가로지르고 공통 요소(common)(304)로 언급되는 단일 전도성 트레이스는 전체 저항성 트레이스(302)를 따라 연결되어 다른 가열 구역을 소성할 때 전용 공통 요소의 역할을 수행한다. 전체 저항성 트레이스(302)를 따라 공통 요소를 위치시킴으로써 다른 가열 구역을 소성할 때 전환될 필요가 없는 전용 공통 라인이 제공되며, 이는 단일 트레이스 설계의 이점을 허용한다.

[0025] 별개의 분할된 전도성 트레이스(306, 308)는 저항성 트레이스(302)의 종단에 연결된 가열 요소이며 A3 및 A4 시트 등에 대응하는 다른 종이 폭에 대한 가열을 가능하게 한다. 즉, 히터 요소(300)의 특정 부분만이, 예를 들어 사용되는 기판에 따라 가열되도록 전도성 트레이스(306, 308)는 분할된다. 예를 들어, 레터(letter) 크기 종이 대신에 A4 종이가 사용되고 있을 때 정착기 한 종단에서의 작은 분할된 전도성 트레이스에는 전원이 공급되지 않을 수 있다. 이는 히터(90A), 정착기 벨트 또는 롤(210) 그리고 압력 부재 또는 롤(204)의 수명을 연장시킨다. 전도성 트레이스(306, 308)는 전도성 트레이스들 사이의 냉점 우려를 완화시키기에 충분히 작은(예를 들어, 약 0.75mm) 전도성 트레이스 캡(310)에 의하여 분리된다. 전도성 트레이스에 결합된 커넥터 패드에 전압(예를 들어, 120볼트)을 인가함으로써 히터(90A)가 일반적으로 가열된다는 것이 이해되어야 한다. 공통 트레이스는 0볼트와 같은 공통 전압에서 유지될 수 있다. 예를 들어, 다른 종이 크기에 따라 트레이스가 가열되는 것에 따라 전도성 트레이스(306, 308)는 0볼트 및 120볼트와 같은 다른 전압에서 제어될 수 있다.

[0026] 관련된 종래 기술의 히터 요소(300)는 2015년 8월 27일에 출원된 미국특허출원 제14/838,005호 및 2016년 3월 8일에 출원된 미국특허출원 제15/063,537호에 더 상세하게 설명된 히터(90A)의 한 예이다. 본 발명자는 도 3에 도시된 히터 요소 설계가 전도성 트레이스(306, 308) 사이에 전위차가 없을 때에 문제없이 작동한다는 것을 발견하였다. 그러나 인접한 전도성 트레이스들 사이에 전위차가 있을 때, 예를 들어, 전도성 트레이스 중 하나(308)가 가열되는 반면에, 인접한 전도성 트레이스(306)가 가열되지 않을 때, 전류는 가열된 전도성 트레이스에서 가열되지 않는 전도성 트레이스로 누설될 수 있으며 가열되지 않은 트레이스에 전원이 공급되지 않는 것을 방지 할 수 있다. 즉, 하나의 전도성 트레이스가 그의 감소된 전위를 가질 때, 다른 트레이스는 전도성 트레이스를 분리하는 전도성 트레이스 캡을 가로질러 측방향 전류 흐름을 통하여 감소된 트레이스를 계속해서 공급한다. 전도성 트레이스 캡을 가로지르는 이러한 원하지 않는 측방향 전류 흐름은 전도성 트레이스 캡에서 발생하는 전기 아크로서 나타날 수도 있는 소진(burn-out) 경로로 이어지는 결함을 생성할 수 있다. 인접한, 전원이 공급되지 않은 전도성 트레이스는 그의 관련된 가열 저항에 의하여 빠져나가며 2개의 트레이스 사이의 저항성 트레이스(302)를 통하여 공급된다. 이는 너무 이른 히터 요소, 정착기 롤 및 벨트 부재와의 소진 문제를 야기한다.

[0027] 본 발명자는 전도성 트레이스 캡을 가로지르는 측방향 전류를 제거하는 전류 경로 캡을 실행함으로써 이 문제를 제거하였다. 따라서 각 전도성 트레이스(306, 308)로부터의 전류가 비측방향 전도 경로로 분리되며, 이 전도 경로는 인접하는 블리드-다운(bleed-down) 경로가 소진 문제를 야기하는 것을 방지한다. 도 4는 도 3의 히터 요소(300)와 유사한 히터 요소(400)를 도시한다. 히터 요소(400)는 히터(90A)의 전체 요소를 가로질러 세라믹 기판(예를 들어, 질화알루미늄) 상의 인쇄 레이아웃 상에 증착될 수 있는 저항성 잉크로 이루어진 고체 저항성 트레이스(402)를 포함한다. 저항성 트레이스(402)는 전도성 트레이스 캡(310)으로부터 공통 전도성 트레이스(304)를 향하여 안쪽 방향으로 저항성 트레이스 내로 연장되는 개방된 또는 연속적인 분리 캡(404)을 포함한다. 용어 "안쪽 방향(medial direction)"은 분리 캡이 시작되는 저항성 트레이스의 측부에 직교하는 저항성 트레이스를 가로지르는, 즉, 저항성 트레이스를 직접적으로 가로지르는 방향에 대응한다.

[0028] 특정 이론에 제한되지는 않지만, 이 분리 캡(404)은 저항성 트레이스를 가로질러 공통 전도성 트레이스를 향하여 적어도 중간 정도로 연장될 수 있다. 그러나, 50% 미만의 분리 캡 또한 본 발명의 범위 내에 있기 때문에 본 발명은 저항성 트레이스를 가로질러 중간 정도에 제한되지는 않는다. 예를 들어, 이하에서 더 상세하게 설명될 도 10에서 볼 수 있는 바와 같이, 50%의 캡은 전도성 트레이스 캡을 가로질러 측방향 전류를 약 99% 줄일 수 있는 반면에, 40%의 캡은 측방향 전류를 약 97% 감소시킬 수 있고, 20%의 캡은 측방향 전류를 약 90% 줄일 수 있으며, 10%의 캡은 측방향 전류를 약 80% 감소시킬 수 있다. 따라서 50%보다 훨씬 더 작은 분리 캡은 인접한 블리드-다운 경로 문제에 대한 해결책을 제공하는 본 발명의 범위 내에 있는 것으로 고려된다.

[0029] 히터 요소의 크기는 단지 예일 뿐이며 범위를 임의의 특정 치수로 제한하지 않는다는 점이 이해된다. 도 4에 도시된 예시적인 히터 요소에서, 히터 요소(400)는 히터(90A)의 일 부분이며, 이는 약 350mm의 가로지르는 길이 및 약 12mm의 상하 폭을 가질 수 있다. 특정 치수에 제한되지는 않지만, 전도성 트레이스(306, 308) 및 공통 전도성 트레이스(304)는 약 1.75mm의 폭을 가질 수 있으며 공통 전도성 트레이스(304)로 직접적으로 가로지르는, 전도성 트레이스(306, 308) 사이에서의 안쪽 길이는 약 5.25mm일 수 있다. 캡이 연속적인 한, 분리 캡은 매우 좁을 수 있으며, 그리고 유전체 재료로 채워질 수 있다. 도 4에서, 분리 캡(404)은 폭이 1mm 미만일 수 있고, 저항 트레이스(402)를 가로지르는 임의의 거리의 길이는 약 0.25mm 내지 0.5mm일 수 있으며, 이는 가능하게는, 만약 존재한다면, 약 0.75mm의 전도성 트레이스 캡을 가로지르는 측방향 전류 흐름의 양은 얼마인지를 고려하는 것에 좌우된다. 전도성 트레이스(306, 308)와 공통 전도성 트레이스(304) 간의 5.25mm의 거리를 위하여, 분리 캡(404)은 약 0.5mm, 약 1.0mm, 약 2.0mm, 또는 저항성 트레이스의 안쪽 폭 (예를 들어, 저항성 트레이스를 가로지르는, 도 4 내의 상하 수직)까지 임의의 거리일 수 있다. 도 10은 5.25mm 고체 저항성 트레이스(402) 가로지르는 트레이스 분리 길이의 영향을 도시한다. 볼 수 있는 바와 같이, 1.0mm의 분리 캡(404)은 정상적인 트레이스에 대한 캡 전력비를 90% 이상 감소시키며, 2.0mm의 분리 캡은 정상적인 트레이스에 대한 캡 전력비를 97% 이상 감소시키고, 그리고 3.0mm의 분리 캡은 정상적인 트레이스에 대한 캡 전력비를 99% 이상 줄일 수 있다.

[0030] 도 7은 회로도 내의 히터 요소(400)를 도시하며, CT-A는 공통 전도성 트레이스(304)에 대응하며, CT-B1은 전도성 트레이스(306)에 대응하고, CT-B2는 전도성 트레이스(308)에 대응한다. 전도성 트레이스 캡(310)에서 분리 캡(404)을 갖고 히터 요소를 가로지르는 저항성 트레이스(402)가 도시된다. 분리 캡(404)은 측방향 전류 경로 그리고 전도성 트레이스(306(CT-B1)과 308(CT-B2)) 사이의 인접한 블리드 다운 경로를 제거하며, 전도성 트레이스에는 다른 시간에 전원이 공급되어 다른 크기의 기재(예를 들어, A4, A3, 레터, 봉투)의 교차 처리 폭 가열에 대한 온도 균일성을 제공할 수 있다.

[0031] 히터 요소(400)의 제조 방법은 세라믹 기판 (예를 들어, 질화알루미늄) 상의 인쇄 레이아웃 내에 저항성 잉크를 (예를 들어, 실크 스크리닝을 통하여) 증착하는 것을 포함하여 저항성 트레이스(402)를 형성할 수 있다. 인쇄 레이아웃은 가열 구역을 제공하는 분리부를 한정하는 저항성 잉크 내의 분리 캡을 포함한다. 저항성 트레이스의 양 측부 상의 고체 부분은 전도성 트레이스 재료와 겹쳐서 인쇄되어 이 부분을 가로질러 균일한 전압을 제공한다. 전도성 트레이스(306, 308)와 전도성 공통 트레이스(304)는 그후 각 종단 상에서 (도시되지 않은) 커넥터 패드에 부착되어 연결점을 위한 결합 표면을 제공한다. 전도성 트레이스(306)를 위한 커넥터 패드는 또한 전압 드라이버(voltage driver)로부터 전압을 받을 수 있다. 당업자에 의하여 쉽게 이해된 것과 같이, 전도성 연결점을 제외한 모든 영역은 유전체로 과코팅될 수 있다. 유전체는 저항성 트레이스 분리 캡(404)과 전도성 트레이스 캡(310)을 채워 원하지 않는 측방향 전류 흐름을 최소화할 수 있다.

[0032] 도 5는 도 4의 히터 요소(400)와 유사한 히터 요소(500)를 도시한다. 특히, 히터 요소(500)는 라인 어레이 패턴을 갖는 중앙 주 저항기로 인접한 가열 세그먼트 사이의 측방향 전류 경로를 제거하여 동일한 측부 전도체 사이의 저항기 경로를 직접 제거한다. 예를 들어, 히터 요소(500)는 저항성 잉크로 이루어진 라인 어레이 저항성 트레이스(502)를 포함하며, 저항성 잉크는 히터(90A)의 전체 요소를 가로질러 세라믹 기판(예를 들어, 질화알루미늄) 상의 인쇄 레이아웃 상의 저항성 트레이스를 가로질러 안쪽 라인 어레이 패턴(506) 내에 증착될 수 있다. 저항성 트레이스(502)는 전도성 트레이스 캡(310)에서 공통 전도성 트레이스(304)를 향하여 공정 방향으로 저항성 트레이스 내로 연장된, 개방된 또는 연속적인 분리 캡(404)을 포함한다. 분리 캡(404)은 약 0.25mm 내지 0.5mm의 폭일 수 있고, 저항성 트레이스(502)를 가로지르는 임의의 거리의 길이를 가질 수 있다. 사실, 분리 캡(404)은 라인 어레이 패턴(506) 내의 라인 사이에서 공정 방향으로 연장될 수 있다.

[0033] 히터 요소(500)의 제조 방법은 세라믹 기판 상의 라인 어레이 인쇄 레이아웃 내에 저항성 잉크를 (예를 들어, 실크 스크리닝을 통하여) 증착하는 것을 포함하여 라인 어레이 저항성 트레이스(502)를 형성할 수 있다. 저항성 라인 어레이에는 고형 부분, 바람직하게는 동일한 저항성 재료의 고형 부분에 의하여 각 측부에서 서로 연결되며, 한정된 분리 캡(404)은 분리 캡의 양 측부 상에 가열 구역을 한정한다. 저항성 트레이스의 양 측부 상의 고체 부분은 전도성 트레이스 재료와 겹쳐서 인쇄되어 어레이 내의 라인을 가로질러 균일한 전압을 제공한다. 전도성 트레이스(306, 308)와 전도성 공통 트레이스(304)는 그후 각 종단 상에서 (도시되지 않은) 커넥터 패드에 부착되어 연결점을 위한 결합 표면을 제공한다. 당업자에 의하여 쉽게 이해된 것과 같이, 전도성 연결점을 제외한 모든 영역은 유전체로 과코팅될 수 있다. 유전체는 저항성 트레이스 분리 캡(404)과 전도성 트레이스 캡(310)을 채워 원하지 않는 측방향 전류 흐름을 최소화할 수 있다.

[0034] 도 8은 회로도 내의 히터 요소(500)를 도시하며, CT-A는 공통 전도성 트레이스(304)에 대응하며, CT-B1은 전도

성 트레이스(306)에 대응하고, CT-B2는 전도성 트레이스(308)에 대응한다. 전도성 트레이스 캡(310)에서 분리 캡(404)을 갖고 히터 요소를 가로지르는 라인 어레이 저항성 트레이스(502)가 도시된다. 라인 어레이 저항성 트레이스(502)의 라인 어레이 패턴(506)은 고체 저항성 트레이스(402)보다 낮은 잉크 벌크 저항률을 이용하며 저항성 트레이스 내의 측방향 전류 흐름을 제거한다. 도 7에서 볼 수 있는 바와 같이 라인 어레이 패턴(506) 내의 라인들 사이에서 연장될 수 있는 분리 캡(404)은 측방향 전류 경로 그리고 전도성 트레이스(306(CT-B1)과 308(CT-B2)) 사이의 인접한 블리드 다운 경로를 제거하며, 전도성 트레이스에는 다른 시간에 전원이 공급되어 다른 크기의 기재(예를 들어, A4, A3, 레터, 봉투)의 교차 처리 폭 가열에 대한 온도 균일성을 제공할 수 있다.

[0035] 도 6은 도 4의 히터 요소(400)와 유사한 히터 요소(600)를 도시한다. 특히, 히터 요소(600)는 경사진 어레이 패턴을 갖는 중앙 주 저항기로 인접한 가열 세그먼트 사이의 측방향 전류 경로를 제거하여 동일한 측부 전도체 사이의 저항기 경로를 직접 제거하는 반면에 또한 냉 부분 우려를 제거한다. 예를 들어, 히터 요소(600)는 저항성 잉크로 이루어진 경사진 라인 어레이 저항성 트레이스(602)를 포함하며, 저항성 잉크는 히터(90A)의 전체 요소를 가로질러 세라믹 기판(예를 들어, 질화알루미늄) 상의 인쇄 레이아웃 상의 경사진 라인 어레이 패턴(606) 내에 증착될 수 있다. 저항성 트레이스(602)는 공통 전도성 트레이스(304)를 향하여 전도성 트레이스 캡(310)에서 저항성 트레이스 내로 연장된, 개방된 또는 연속적인 분리 캡(404)을 포함한다. 어레이의 경사진 라인의 각도는 경사진 라인 어레이 저항성 트레이스(602)를 직접 가로지르는 안쪽 방향으로부터 0도 내지 90도 사이의 임의의 각도일 수 있으며, 60도보다 작은 각도는 어레이 라인을 길게 하는 것을 방지하고 그로부터의 비효율성을 방지하는데 바람직하다.

[0036] 분리 캡(404)과 유사한 분리 캡(604)은 1.0mm 이하의 폭일 수 있으며, 저항성 트레이스(602)를 가로지르는 임의의 거리의 길이를 가지는 약 0.25mm 내지 0.5mm의 폭일 수 있다. 사실, 분리 캡(604)은 경사진 라인 어레이 패턴(606) 내의 라인 사이에서 공정 방향으로 연장될 수 있다. 히터 요소(600)가 저항성 트레이스(602)를 안쪽으로 직접적으로 가로질러 연장된 분리 캡(604)을 도시하고 있지만, 분리 캡(604)은 전도성 캡(310)에서 공통 전도성 트레이스(304)를 향하여 임의의 각도로 연장될 수 있다는 점도 이해되어야 한다. 도 6에서 볼 수 있는 바와 같이, 분리 캡(604)은 경사진 라인 어레이 패턴(606) 내에서 라인들 사이에서 연장될 수 있다.

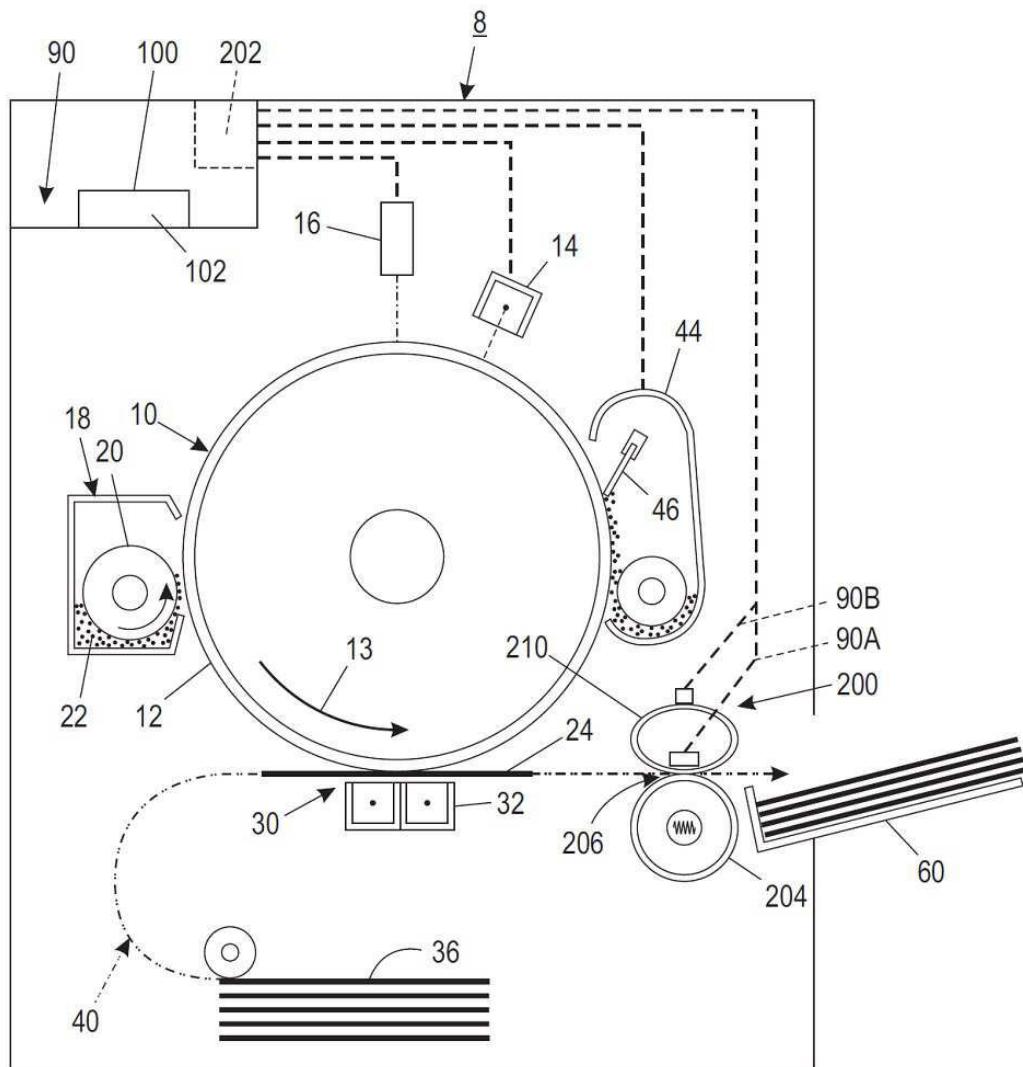
[0037] 위에서 설명된 히터 요소(500)와 유사하게, 경사진 라인 어레이 저항성 트레이스(602)를 갖는 히터 요소(600)는 측방향 전류 경로 그리고 전도성 트레이스(306과 308) 사이의 인접한 블리드 다운 경로를 제거한다. 또한, 경사진 라인 어레이 저항성 트레이스로 히터 요소(600)는 전도성 트레이스(306, 308) 사이의 가능한 냉 부분을 제거한다. 히터 요소(600)를 구성하는 방법은 히터 요소(500)를 구성하는 방법과 실질적으로 유사하다. 그러나, 히터 요소(600)의 제조 방법은 세라믹 기판(예를 들어, 질화알루미늄) 상의 경사진 라인 어레이 인쇄 레이아웃 내에 저항성 잉크를(예를 들어, 실크 스크리닝을 통하여) 증착하는 것을 포함하여 경사진 라인 어레이 저항성 트레이스(602)를 형성할 수 있다.

[0038] 도 9는 도 4의 히터 요소(400)와 유사한 히터 요소(900)를 도시하며, 주요 차이점은 분리 캡이 저항성 트레이스를 안쪽으로 가로지르는 대신에 경사져 있다는 점이다. 히터 요소(900)는 히터(90A)의 전체 요소를 가로질러 세라믹 기판 상에 증착될 수 있는 저항성 잉크로 이루어진 고체 저항성 트레이스(902)를 포함한다. 저항성 트레이스(902)는 전도성 트레이스 캡(310)에서 직접적으로 공통 전도성 트레이스(304)를 향하여 안쪽 방향에서 비스듬하게 저항성 트레이스 내로 연장된, 개방된 또는 연속적인 분리 캡(904)을 포함한다.

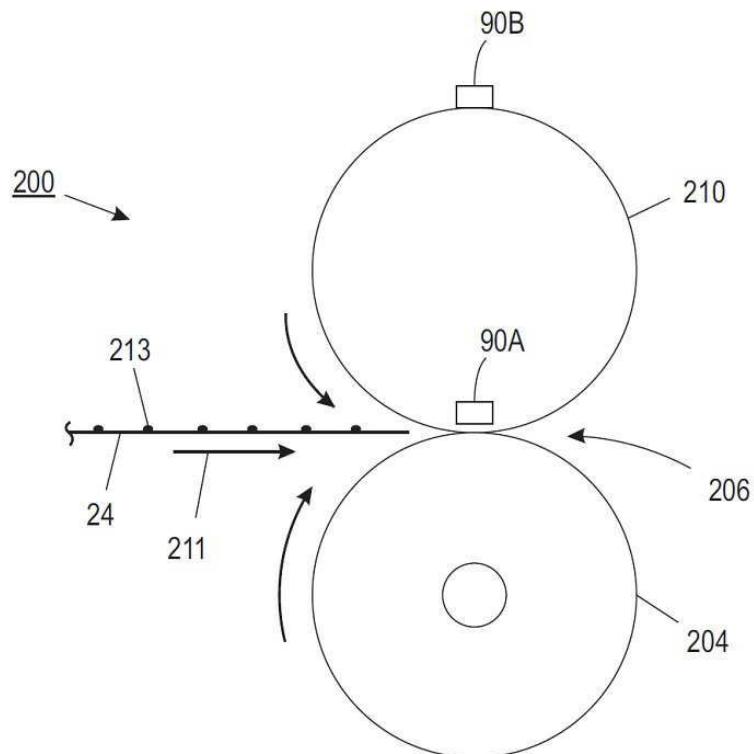
[0039] 특정 이론에 제한되지는 않지만, 이 분리 캡(904)은 저항성 트레이스(902)를 가로질러 공통 전도성 트레이스를 향하여 적어도 중간 정도 연속적으로 연장될 수 있다. 그러나, 50% 미만의 분리 캡 또한 본 발명의 범위 내에 있기 때문에 본 발명은 저항성 트레이스를 가로질러 중간 정도에 제한되지는 않는다. 위에서 설명된 분리 캡과 같이, 분리 캡(904)은 1.0mm 미만의 폭일 수 있으며 그리고 약 0.25mm 내지 0.5mm의 폭일 수 있다. 히터 요소(900)는 히터 요소(400)로 위에서 설명된 바와 같은 인접한 전도성 트레이스(306, 308) 사이에서의 원하지 않는 측방향 전류 흐름을 제거한다. 또한, 분리 캡(904)을 비스듬하게 삽입함으로써, 히터 요소(900)는 전도성 트레이스(306, 308) 사이에 가능한 냉 부분을 제거한다.

도면

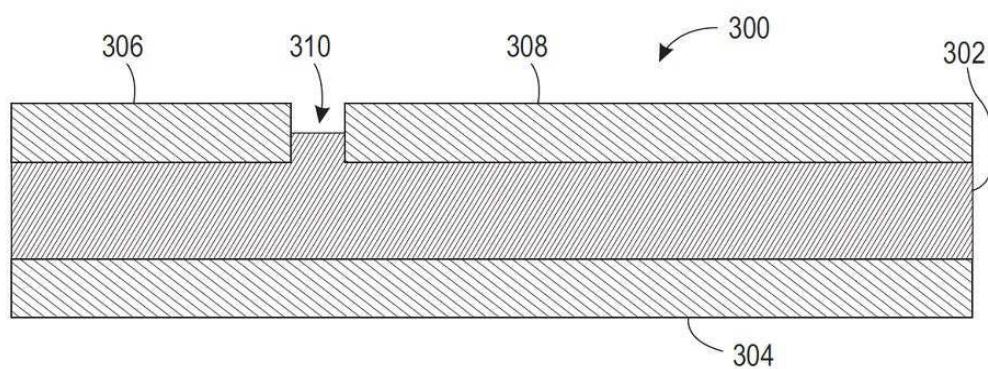
도면1



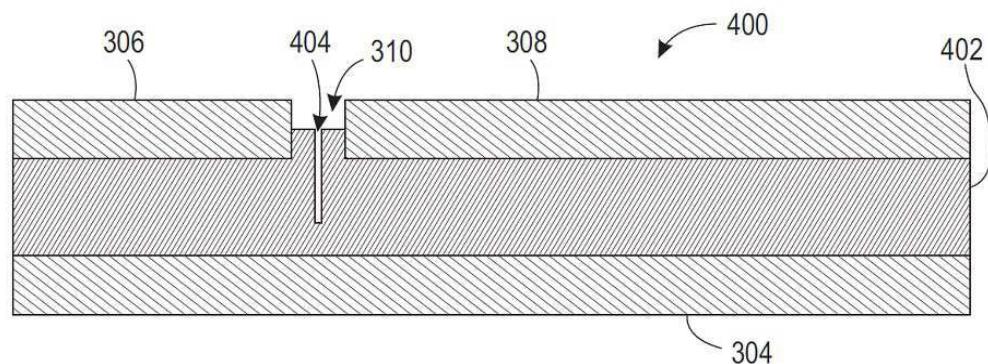
도면2



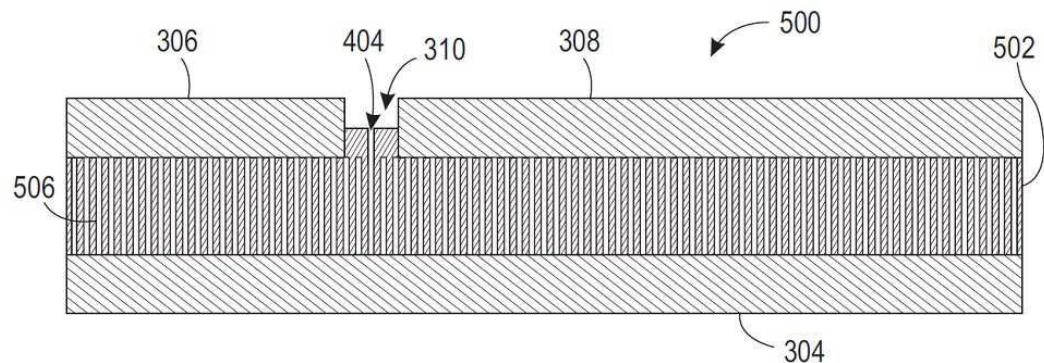
도면3



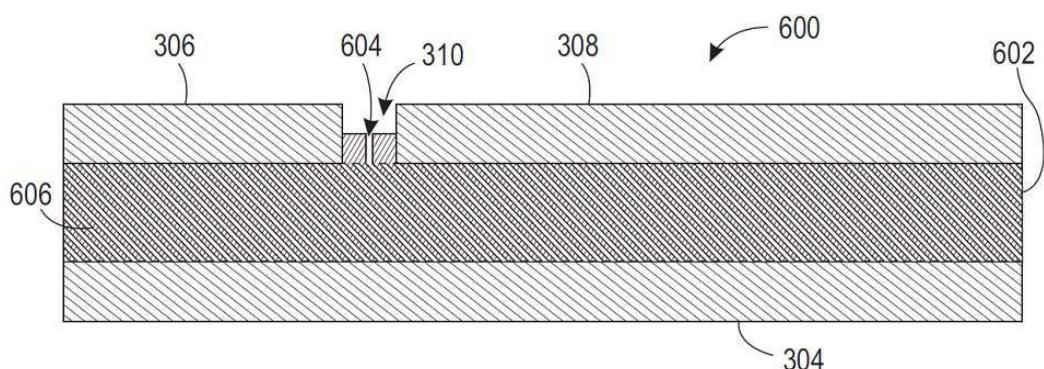
도면4



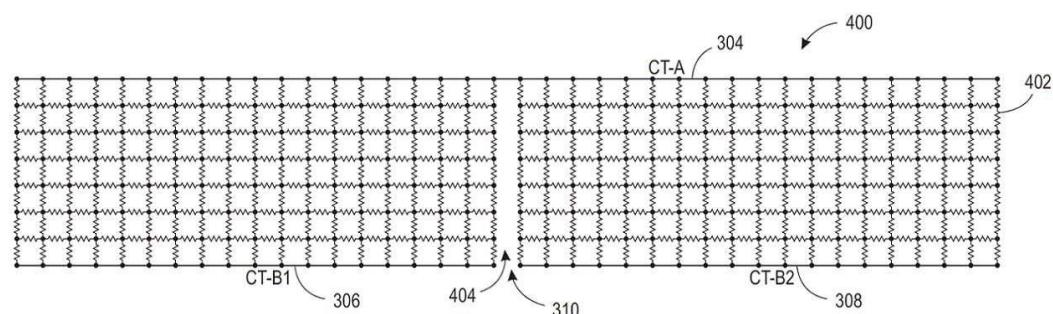
도면5



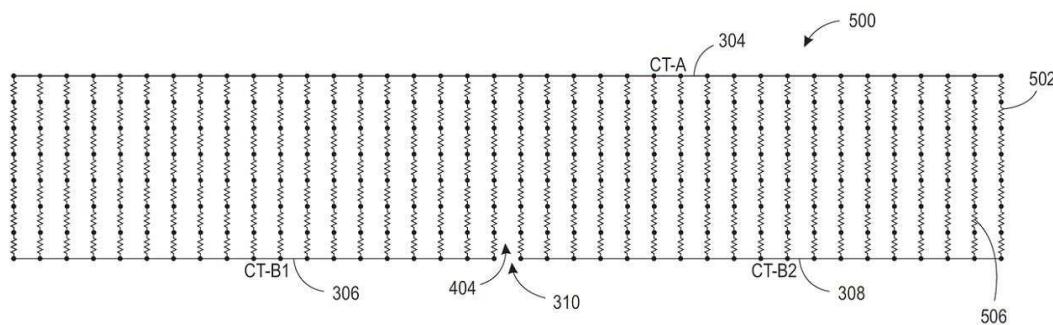
도면6



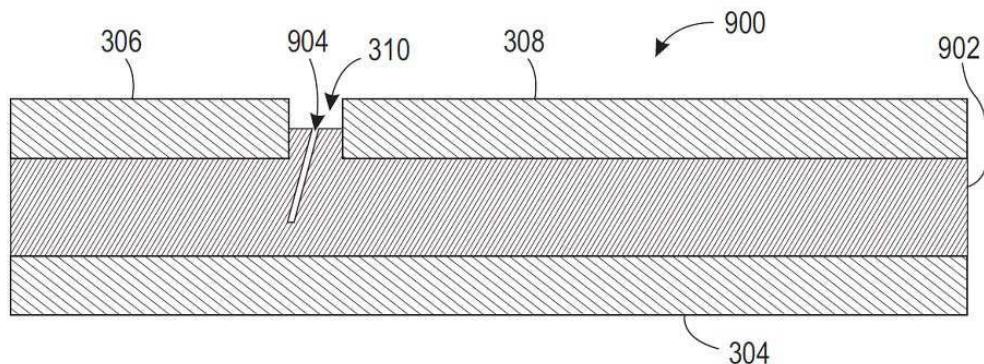
도면7



도면8



도면9



도면10

