



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년01월21일
 (11) 등록번호 10-1224011
 (24) 등록일자 2013년01월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 B41J 2/155 (2006.01) B41J 2/515 (2006.01)
 B41J 2/245 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2006-7025318
 (22) 출원일자(국제) 2005년04월29일
 심사청구일자 2010년04월27일
 (85) 번역문제출일자 2006년11월30일
 (65) 공개번호 10-2007-0012846
 (43) 공개일자 2007년01월29일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2005/014999
 (87) 국제공개번호 WO 2005/108094
 국제공개일자 2005년11월17일
 (30) 우선권주장
 60/566,729 2004년04월30일 미국(US)
 (56) 선행기술조사문헌
 US06068367 A*
 JP2003127385 A
 US06467874 B1
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 후지필름 디마틱스, 인크.
 미국 뉴햄프셔 레바논 에트나 로드 109 (우 : 03766)
 (72) 발명자
 비블, 안드레아스
 미국 94024 캘리포니아 로스 알토스 헤링턴 애브뉴 588
 허긴슨, 존, 에이.
 미국 95051 캘리포니아 산타클라라 포베스 애브뉴 2826
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 남상선

전체 청구항 수 : 총 17 항

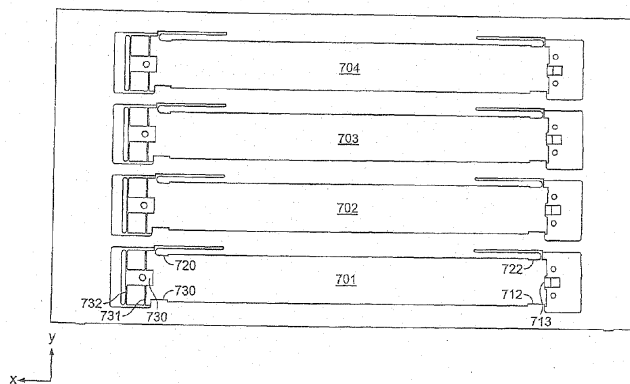
심사관 : 김상배

(54) 발명의 명칭 **드롭렛 방출 장치 정렬**

(57) 요약

일반적으로 제 1 태양에서, 본 발명은 기관 위에 드롭렛을 증착하기 위한 장치에서 프린트헤드 모듈을 장착하기 위한 어셈블리의 특징을 가진다. 이 어셈블리는 프레임을 통해 연장하고 어셈블리에 장착된 프린트헤드 모듈의 표면을 노출시키도록 배치된 개구를 갖는 프레임과 프린트헤드 모듈이 어셈블리에 장착될 때 개구의 에지에 대해 프린트헤드 모듈을 스프링 로드들에 대해 적용된 스프링 요소를 포함한다.

대표도



(72) 발명자

메나드, 알랭

미국 06278 코네티컷 애쉬포드 핏츠 로드 103

그라브슨, 산드라

미국 03748 뉴햄프셔 엔필드 존스 힐 로드 121

특허청구의 범위

청구항 1

기관 위에 드롭렛(droplet)을 증착하는 장치의 프린트헤드 모듈(printthead module) 장착용 어셈블리로서, 프레임으로서, 상기 어셈블리에 장착된 상기 프린트헤드 모듈의 표면을 노출시키도록 구성되고 상기 프레임을 통해 연장하는 개구를 갖는, 프레임; 및

상기 프린트헤드 모듈이 상기 어셈블리에 장착되는 경우, 상기 프레임의 에지에 대해 상기 프린트헤드 모듈을 스프링 로드(spring load)하도록 이루어진 상기 개구 내의 스프링 요소를 포함하고,

상기 프레임의 개구의 에지(edge)는 축을 따라 상기 프레임에 대해 특정 위치에서 상기 프린트헤드 모듈을 위치시키기 위한 정렬 기준(alignment datum)을 포함하며,

상기 스프링 요소가 상기 정렬 기준으로부터 상기 개구의 대향부 상에 위치하는,

프린트헤드 모듈용 어셈블리.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 프린트헤드 모듈의 표면이 노즐의 배열을 포함하고, 상기 노즐을 통해 드롭렛이 방출되며,

상기 스프링 요소는 드롭렛 방출 방향에 대해 수직인 방향으로 상기 프린트헤드 모듈에 기계적 힘을 인가함에 의해 상기 프레임에 대해 상기 프린트헤드 모듈을 스프링 로드하도록 이루어지는,

프린트헤드 모듈용 어셈블리.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 스프링 요소가 만곡부(flexure)를 포함하는,

프린트헤드 모듈용 어셈블리.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 프레임이 상기 개구 및 상기 만곡부를 포함하도록 형성된 플레이트를 포함하는,

프린트헤드 모듈용 어셈블리.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 플레이트가 금속을 포함하는,

프린트헤드 모듈용 어셈블리.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 플레이트가 스테인리스 강을 포함하는,

프린트헤드 모듈용 어셈블리.

청구항 7

제 5 항에 있어서,
 상기 플레이트가 불변강(invar)을 포함하는,
 프린트헤드 모듈용 어셈블리.

청구항 8

제 5 항에 있어서,
 상기 플레이트가 알루미늄을 포함하는,
 프린트헤드 모듈용 어셈블리.

청구항 9

제 4 항에 있어서,
 상기 만곡부가 휨쇠에 의해 상기 플레이트에 부착되는,
 프린트헤드 모듈용 어셈블리.

청구항 10

제 1 항에 있어서,
 상기 스프링 요소가 코일로 된(coiled) 스프링을 포함하는,
 프린트헤드 모듈용 어셈블리.

청구항 11

제 10 항에 있어서,
 상기 프레임이 플레이트를 포함하고 상기 코일로 된 스프링이 상기 플레이트에 부착되는,
 프린트헤드 모듈용 어셈블리.

청구항 12

삭제

청구항 13

제 1 항에 있어서,
 상기 프린트헤드 모듈이 상기 어셈블리에 장착될 때 상기 정렬 기준은 상기 프린트헤드 모듈과 접촉하는 정밀 표면(precision surface)을 포함하는,
 프린트헤드 모듈용 어셈블리.

청구항 14

제 13 항에 있어서,
 상기 정밀 표면이 상기 개구의 에지의 다른 일부분으로부터 오프셋(offset)되는,
 프린트헤드 모듈용 어셈블리.

청구항 15

제 1 항에 있어서,
 상기 프레임이 상기 프레임을 통해 연장하는 하나 또는 그 초과와 추가적인 개구를 더 포함하고, 각각의 개구가 대응하는 프린트헤드 모듈을 수용하도록 구성되는,
 프린트헤드 모듈용 어셈블리.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 대응하는 프린트헤드 모듈이 상기 어셈블리에 장착될 때 각각의 개구의 에지에 대해 상기 대응하는 프린트헤드 모듈을 스프링 로드하도록 각각 이루어지며 상기 하나 또는 그 초과와 추가적인 개구에 각각 대응하는 하나 또는 그 초과와 추가적인 스프링 요소를 더 포함하는,

프린트헤드 모듈용 어셈블리.

청구항 17

제 1 항에 있어서,

상기 어셈블리는 상기 프린트헤드 모듈을 더 포함하는,

프린트헤드 모듈용 어셈블리.

청구항 18

드롭렛 증착 시스템으로서,

청구항 제 17 항에 따른 어셈블리; 및

프린트헤드 모듈이 기관 위에 드롭렛을 증착할 수 있도록 상기 어셈블리에 대해 상기 기관을 위치시키도록 구성된 기관 캐리어(carrier)를 포함하는,

드롭렛 증착 시스템.

청구항 19

삭제

명세서

기술분야

- [0001] -관련 출원에 대한 상호 참조-
- [0002] 이 출원은 2004년 4월 30일에 출원된 " "라고 명칭이 붙여진 가출원 제 60/566,729호에 대해 35 USC § 119(e)(1) 하에서 우선권을 주장한다.
- [0003] 본 발명은 드롭렛 방출 기구에 관한 것이고, 특히 드롭렛 방출 기구의 정렬에 관한 것이다.

배경기술

- [0004] 드롭렛 방출 기구의 예는 잉크젯 프린터를 포함한다. 잉크젯 프린터는 일반적으로 잉크 공급장치로부터 프린트헤드 모듈의 노즐 경로로의 잉크 경로를 포함한다. 노즐 경로는 프린트헤드 모듈의 표면에서 노즐 개구에서 끝나고, 이로부터 잉크 드롭이 방출된다. 잉크 드롭 방출은 구동기로 잉크 경로에서 잉크에 압력을 가함으로써 제어되는데, 구동기는 예를 들어 압전 편향기, 열적 버블 젯 발전기, 또는 정전기적 편향된 요소일 수 있다. 일반적인 프린트헤드 모듈은 대응하는 노즐 개구 및 관련된 구동기를 가진 잉크 경로의 정렬을 가지며, 각각의 노즐 개구로부터의 드롭 방출은 독립적으로 제어될 수 있다. 요구에 따른 드롭 프린트헤드 모듈에서, 프린트헤드 모듈 및 프린팅 기관이 서로에 대해 이동함에 따라, 각각의 구동기는 이미지의 특정 픽셀 위치에서 드롭을 선택적으로 방출하도록 구동된다. 고성능 프린트헤드 모듈에서, 노즐 개구는 일반적으로 50 마이크론 또는 그 미만, 예를 들어 약 25 마이크론의 지름을 가지고, 100-600 노즐/인치 또는 그 초과에 대응하는 피치에서 분리되며, 100 내지 600 dpi 또는 그 초과와 해상도를 가지고 약 1 내지 70 피코리터(pL) 또는 그 미만의 드롭 크기를 제공한다. 드롭 방출 주파수는 일반적으로 10kHz 또는 그 초과이다.
- [0005] 호이싱턴 등의 미국 특허 제 5,265,315호의 전체 내용은 여기서 참조로서 인용되었고, 이는 프린트헤드 모듈을 설명하는데, 프린트헤드 모듈은 반도체 프린트헤드 모듈 및 압전 구동기를 가진다. 프린트헤드 모듈 바디는 실리콘으로 만들어지고, 잉크 챔버를 형성하도록 에치(etched)된다. 노즐 개구는 개별적인 노즐 플레이트에 의해

형성되고, 이는 실리콘 바디에 부착된다. 압전 구동기는 압전 재료의 층을 가지고, 이는 가해진 전압에 반응하여 굽힘 또는 기하학적 배열을 변화시킨다. 압전층의 굽힘은 잉크 경로를 따라 위치한 펌핑 챔버에서 잉크에 압력을 가한다.

[0006] 프린팅 정확도는 다수의 요소에 의해 영향을 받는데, 헤드에서 노즐에 의해 방출된 드롭의 크기 및 속도 균일성 뿐만 아니라 프린팅 기관에 대한 헤드의 정렬을 포함한다. 다수의 프린트헤드 모듈을 이용하는 프린터에서, 헤드 정렬 정확도는 프린팅 정확도에 중요한데, 프린트헤드 모듈 사이의 또는 프린트헤드 모듈과 드롭렛 방출 기구의 다른 요소 사이의 정렬에서의 오차는 서로 다른 프린트헤드 모듈로부터의 드롭렛에 대하여 오차있는 드롭렛 위치를 초래할 수 있고 또한 기관에 대해 오차있는 드롭 위치를 초래할 수 있다.

[0007] 많은 응용에서, 특히 다수의 프린트헤드 모듈을 이용하는 드롭렛 증착 기구에서, 프린트헤드 모듈은 프린트헤드 모듈의 위치를 계속 조정함에 의해 그리고 노즐 위치를 체크함에 의해 정렬되고, 프린트헤드 모듈의 직접적인 광학적 조사에 의해 또는 테스트 이미지를 조사하고 프린팅 함에 의해 정렬된다. 이 과정은 프린트헤드 모듈이 제거되거나 또는 교체될 때마다 반복된다.

발명의 상세한 설명

[0008] 일반적으로 일 태양에서, 본 발명은 기관 위에 드롭렛을 증착하기(depositing) 위한 장치에 프린트헤드 모듈을 장착하기 위한 어셈블리의 특징을 가진다. 어셈블리는 어셈블리에 장착된 프린트헤드 모듈의 표면을 노출시키도록 배치되고 프레임의 통해 연장하는 개구를 갖는 프레임과 프린트헤드 모듈이 어셈블리에 장착될 때 개구의 에지에 대해 프린트헤드 모듈을 스프링 로드(spring load)하는데 적용된 스프링 요소를 포함한다.

[0009] 어셈블리의 실시에는 본 발명의 다른 태양의 특징 및/또는 그 미만의 특징의 하나 이상을 포함할 수 있다. 프린트헤드 모듈의 표면은 노즐의 배열을 포함할 수 있고, 이를 통해 드롭렛이 방출되고 스프링 요소는 드롭렛 방출 방향에 수직인 방향으로 프린트헤드 모듈에 기계적 힘을 가함에 의해 프레임에 대해 프린트헤드 모듈을 스프링 로드하도록 적용될 수 있다. 스프링 요소는 만곡부를 포함할 수 있다. 프레임은 개구 및 만곡부를 포함하도록 형성된 플레이트를 포함할 수 있다. 플레이트는 금속 플레이트일 수 있다. 플레이트는 스테인리스 강, 불변강, 또는 알루미늄으로 만들어질 수 있다. 만곡부는 스크류, 볼트, 핀 또는 리벳과 같은 침쇠에 의해 플레이트에 부착될 수 있다. 일 실시예에서, 스프링 요소는 코일로 된 스프링을 포함한다. 프레임은 플레이트를 포함할 수 있고 코일로 된 스프링은 플레이트에 부착될 수 있다. 프레임에서 개구의 에지는 축을 따라 어셈블리에 대해 어셈블리에서 장착된 드롭렛 방출 기구를 정확하게 위치시키기 위한 정렬 기준을 포함할 수 있다. 스프링 요소는 정렬 기준으로부터 개구의 대향부 상에 위치할 수 있다. 정렬 기준은 정밀 표면을 포함할 수 있고, 이는 드롭렛 방출 기구가 어셈블리에 장착될 때 프린트헤드 모듈과 접한다. 정밀 표면은 개구의 에지의 타부로부터 오프셋될 수 있다. 또한, 프레임은 프레임을 통해 연장하는 하나 이상의 추가적인 개구를 포함할 수 있고, 각각의 개구는 대응하는 프린트헤드 모듈을 수용하도록 배치된다. 또한, 어셈블리는 하나 이상의 추가적인 스프링 요소를 포함할 수 있고, 각각은 하나 이상의 추가적인 개구에 대응하며, 각각은 대응하는 프린트헤드 모듈이 어셈블리에 장착될 때 개별적인 개구의 에지에 대해 대응하는 프린트헤드 모듈을 스프링 로드하도록 적용된다. 어셈블리는 프린트헤드 모듈을 포함할 수 있다.

[0010] 다른 태양에서, 발명은 어셈블리에 대해 기관을 위치시키도록 배치된 기관 캐리어 및 어셈블리를 포함하는 드롭렛 증착 시스템의 특징을 가지고, 프린트헤드 모듈은 기관 위에 드롭렛을 증착시킬 수 있다.

[0011] 일반적으로 다른 태양에서, 발명은 처리 방향을 따라 기관 및 어셈블리의 상대적인 이동 동안 기관 위에 드롭렛을 증착하기 위한 어셈블리의 특징을 가진다. 어셈블리는 제 1 프린트헤드 모듈 및 제 1 프린트헤드 모듈과 접촉하는 제 2 프린트헤드 모듈을 포함하고, 프린트헤드 모듈의 각각은 노즐의 배열을 포함하는 표면을 포함하는데, 이를 통해 프린트헤드 모듈은 유체 드롭렛을 방출할 수 있으며, 제 1 프린트헤드 모듈의 노즐 배열에서 각각의 노즐은 처리 방향에 대해 수직인 방향으로 제 2 프린트헤드 모듈의 노즐 배열에서 대응하는 노즐에 대해 오프셋된다.

[0012] 어셈블리의 실시에는 본 발명의 다른 태양의 특징 및/또는 그 미만의 특징 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 제 1 프린트헤드 모듈의 노즐 배열에서 각각의 노즐은 노즐 배열에서 인접한 노즐의 공간보다 작은 양만큼 오프셋될 수 있다. 제 1 프린트헤드 모듈은 제 2 프린트헤드 모듈 상에서 대응하는 정렬 기준과 접촉하는 하나 이상의 정렬 기준을 포함할 수 있다. 제 1 프린트헤드 모듈의 정렬 기준은 제 1 프린트헤드 모듈의 인접 영역으로부터 오프셋된 정밀 표면을 포함할 수 있다. 제 1 및 제 2 프린트헤드 모듈의 표면에서의 노즐의 배열은 각각 규칙적으로 이격된 노즐의 열을 포함할 수 있다. 또한, 어셈블리는 하나 이상의 추가적인 프린트헤드 모듈을

포함할 수 있고, 각각의 프린트헤드 모듈은 클램프에 의해 제 1 및 제 2 프린트헤드 모듈에 결합된다. 각각의 추가적인 프린트헤드 모듈은 적어도 하나의 다른 프린트헤드 모듈과 접할 수 있다. 일 실시예에서, 어셈블리는 유체를 제 1 및 제 2 프린트헤드 모듈에 공급하도록 배치된 유체 공급장치를 포함할 수 있다. 어셈블리는 프린트헤드 모듈이 프레임에 장착될 때 제 1 및 제 2 프린트헤드 모듈의 표면을 노출시키도록 배치되고 프레임을 통해 연장하는 개구를 갖는 프레임을 포함할 수 있다. 어셈블리는 제 1 프린트헤드 모듈을 제 2 프린트헤드 모듈에 고정시키는 클램프를 포함할 수 있다.

[0013] 일반적으로 다른 태양에서, 본 발명은 장치로서 기관 위에 드롭렛을 증착하기 위한 어셈블리의 특징을 가지고 기관은 처리 방향을 따라 서로에 대해 이동하며, 어셈블리는 제 1 프린트헤드 모듈 및 제 2 프린트헤드 모듈을 포함하고, 프린트헤드 모듈의 각각은 노즐의 배열을 갖는 표면을 포함하며, 노즐을 통해 프린트헤드 모듈은 드롭렛을 방출할 수 있고, 제 1 및 제 2 프린트헤드 모듈은 제 1 프린트헤드 모듈의 노즐 배열에서 각각의 노즐이 처리 방향에 수직인 방향으로 제 2 프린트헤드 모듈 노즐 배열에서 대응하는 노즐에 대해 오프셋 되도록 배열되며, 또한 프린트헤드 모듈의 각각은 적어도 하나의 정렬 기준을 포함하고, 제 1 프린트헤드 모듈의 적어도 하나의 정렬 기준은 제 2 프린트헤드 모듈의 적어도 하나의 정렬 기준을 접한다. 어셈블리의 예는 본 발명의 다른 태양의 특징을 포함할 수 있다.

[0014] 일반적으로 다른 태양에서, 본 발명은 기관 위에 드롭렛을 증착하기 위한 장치에서 프린트헤드 모듈을 장착하기 위한 어셈블리의 특징을 가진다. 어셈블리는 어셈블리에 장착된 프린트헤드 모듈의 표면을 노출하도록 배치되고 프레임을 통해 연장하는 개구를 갖는 프레임을 포함하고, 표면은 노즐의 배열을 포함하며, 노즐을 통해 프린트헤드 모듈이 드롭렛을 방출할 수 있고, 프린트헤드 모듈이 어셈블리에 장착될 때 클램프 요소는 프레임에 부착되고 개구의 에지에 대해 프린트헤드 모듈을 프레스하도록 적용된다.

[0015] 어셈블리의 실시예는 본 발명의 다른 태양의 특징 및/또는 이항의 특징 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 클램프 요소는 노즐 배열 방향으로 개구의 에지에 대해 프린트헤드 모듈을 프레스할 수 있다. 클램프 요소는 노즐의 배열에 대해 수직인 방향으로 개구의 에지에 대해 프린트헤드 모듈을 프레스 할 수 있다. 프레임은 개구를 포함하도록 형성된 플레이트를 포함할 수 있고, 클램프 요소는 꺾쇠에 의해 플레이트에 고정된다. 플레이트는 금속 플레이트일 수 있다. 플레이트는 스테인리스 강, 불변강, 또는 알루미늄으로 형성될 수 있다. 클램프 요소는 기계적 구동기를 포함할 수 있고, 이 경우 기계적 구동기를 조정하는 것은 힘을 변화시키며, 이로써 클램프 요소는 개구 에지에 대해 프린트헤드 모듈을 프레스한다. 프레임에서 개구의 에지는 축을 따라 어셈블리에 대해 어셈블리에 장착된 프린트헤드 모듈을 정확하게 위치시키기 위해 적어도 하나의 정렬 기준을 포함한다. 클램프 요소는 정렬 기준으로부터 개구의 대향부 상에서 프레임에 부착될 수 있다. 정렬 기준은 드롭렛 방출 기구가 어셈블리에 장착될 때 드롭렛 방출 기구와 접촉하는 정밀 표면을 포함할 수 있다. 정밀 표면은 개구 에지의 타부로부터 오프셋 될 수 있다. 프레임은 프레임을 통해 연장하는 하나 이상의 추가적인 개구를 포함할 수 있고, 각각의 개구는 대응하는 프린트헤드 모듈을 수용하도록 배치된다. 또한, 어셈블리는 하나 이상의 추가적인 개구에 대해 각각 대응하는 프레임에 부착된 하나 이상의 추가적인 클램프 요소를 포함할 수 있고, 각각은 대응하는 프린트헤드 모듈이 어셈블리에 장착될 때 개별적인 개구의 에지에 대해 대응하는 프린트헤드 모듈을 프레스 하도록 적용된다.

[0016] 일반적으로 추가적인 태양에서, 발명은 처리 방향을 따라 기관 및 어셈블리의 상대적인 움직임 동안 기관 위에 드롭렛을 증착하기 위한 어셈블리의 특징을 가지고, 이 경우 어셈블리는 프린트헤드 모듈이 드롭렛을 방출시킬 수 있는 노즐의 배열을 갖는 표면, 노즐의 배열을 포함하는 프린트헤드 모듈의 표면을 노출하도록 배치되고 프레임을 통해 연장하는 개구를 갖는 프레임, 프린트헤드 모듈 및 프레임에 기계적으로 연결된 압전 구동기, 및 압전 구동기와 전기적 연결된 전자 제어기를 포함하고, 전자 제어기는 압전 구동기가 본 기구의 축에 대해 개구에서 프린트헤드 모듈의 위치를 변경시키도록 배치된다.

[0017] 어셈블리의 실시예는 본 발명의 다른 태양의 특징 및/또는 그 미만의 특징 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 축은 처리 방향에 대해 수직일 수 있다. 축은 노즐의 배열에 평행할 수 있다. 압전 구동기는 압전 재료의 층의 스택을 포함할 수 있다.

[0018] 일반적으로 다른 태양에서, 본 발명은 기관 위에 드롭렛을 증착하기 위한 장치의 특징을 가지고, 다수의 노즐을 갖는 면을 포함하는 드롭렛 방출 기구를 포함하며, 노즐을 통해 드롭렛이 방출될 수 있고 제 1 표면은 상기 표면에 평행하지 아니하며, 제 1 표면은 제 1 표면의 주요부로부터 오프셋 된 제 1 정렬 기준을 포함하고, 제 1 정렬 기준은 본 장치의 대응하는 정렬 기준과 접할 때 장치의 제 1 축에 대해 노즐을 정렬시킨다.

[0019] 본 장치의 실시예는 본 발명의 다른 태양의 특징 및/또는 그 미만의 특징 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 제

1 표면의 주요부는 거의 평면일 수 있다. 다수의 노즐은 제 1 축을 따라 연장하는 노즐의 배열을 포함할 수 있다. 장치는 제 2 표면의 주요부로부터 오프셋 된 제 2 정렬 기준을 포함하는 제 2 표면을 포함할 수 있고, 제 2 정렬 기준은 프린트헤드 모듈이 장치의 대응하는 정렬 기준과 접촉하는 제 2 정렬 기준과 함께 장착될 때 제 2 축에 대해 노즐을 정렬시킨다. 제 2 축은 제 1 축에 대해 수직일 수 있다. 제 1 정렬 기준은 바디의 제 1 표면으로부터 돌출할 수 있다. 대안적으로, 제 1 정렬 기준은 바디의 제 1 표면으로부터 리세스될 수 있다. 제 1 정렬 기준은 평면을 포함할 수 있다. 평면은 제 1 축에 대해 거의 수직인 면을 한정할 수 있다. 평면은 제 1 표면에 대해 거의 수직일 수 있다. 평면은 바디의 제 1 표면의 Ra보다 작은 Ra를 가질 수 있다. 평면은 약 10마이크로미터 또는 그 미만(예를 들어 약 8 마이크로미터 또는 그 미만, 약 5 마이크로미터 또는 그 미만, 약 4 마이크로미터 또는 그 미만, 약 3 마이크로미터 또는 그 미만, 약 2 마이크로미터 또는 그 미만)의 Ra를 가질 수 있다. 제 1 정렬 기준은 포스트(post)를 포함할 수 있다. 드롭렛 방출 기구는 프린트헤드 모듈(예를 들어 잉크젯 프린트헤드 모듈)일 수 있다. 프린트헤드 모듈은 노즐 중 하나와 연결된 펌핑 챔버 및 압전 구동기를 포함할 수 있고, 압전 구동기는 펌핑 챔버에서 잉크에 압력을 가하도록 배치된다. 장치는 약 300dpi 또는 그 초과(예를 들어 약 500dpi 또는 그 초과, 약 600dpi 또는 그 초과, 약 700dpi 또는 그 초과, 약 800dpi 또는 그 초과, 약 900dpi 또는 그 초과, 약 1000dpi 또는 그 초과)의 최대 해상도를 갖는 이미지를 프린트하도록 배치될 수 있다.

[0020] 일반적으로 다른 태양에서, 본 발명은 기관 위에 드롭렛을 증착하기 위한 장치에서 드롭렛 방출 기구를 장착하기 위한 프레임의 특징을 가지고, 프레임은 프린트헤드 모듈을 수용하기 위해 프레임을 통해 연장하는 개구를 포함하며, 제 1 정렬 기준은 개구의 에지로부터 오프셋되고, 제 1 정렬 기준은 드롭렛 방출 기구의 대응하는 정렬 기준과 접할 때 장치의 제 1 축에 대해 드롭렛 방출 기구를 정렬시킨다.

[0021] 프레임의 실시예는 본 발명의 다른 태양의 특징 및/또는 그 미만의 특징 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 또한, 프레임은 개구의 에지로부터 오프셋 된 제 2 정렬 기준을 포함할 수 있고, 제 2 정렬 기준은 드롭렛 방출 기구의 대응하는 정렬 기준과 접할 때 장치의 제 2 축에 대해 드롭렛 방출 기구를 정렬시킨다. 제 1 축은 제 2 축에 대해 수직일 수 있다. 제 1 정렬 기준은 개구의 에지로부터 돌출할 수 있다. 제 1 정렬 기준은 평면을 포함할 수 있다. 평면은 제 1 축에 대해 거의 수직인 면을 한정할 수 있다. 평면은 약 10 마이크로미터 또는 그 미만(예를 들어 약 8 마이크로미터 또는 그 미만, 약 5 마이크로미터 또는 그 미만, 약 4 마이크로미터 또는 그 미만, 약 3 마이크로미터 또는 그 미만, 약 2 마이크로미터 또는 그 미만)의 Ra를 가진다.

[0022] 일반적으로 추가적인 태양에서, 본 발명은 기관 위에 드롭렛을 증착하기 위한 장치에서 드롭렛 방출 기구를 장착하기 위한 프레임의 특징을 가지고, 프레임은 드롭렛 방출 기구를 수용하기 위한 프레임을 통해 연장하는 개구를 포함하며, 드롭렛 방출 기구가 프레임에 장착될 때 개구의 에지의 제 1 부분에 대해 드롭렛 방출 기구에 스프링 로드를 하도록 적용되는 스프링 요소의 특징을 가진다.

[0023] 프레임의 실시예는 본 발명의 다른 태양의 특징 및/또는 그 미만의 특징 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 스프링 요소는 드롭렛 방출 기구가 드롭렛을 방출하는 방향과 수직인 방향으로 드롭렛 방출 기구에 스프링 로드를 하도록 적용될 수 있다. 개구 에지의 제 1 부분은 정렬 기준을 포함할 수 있다. 정렬 기준은, 드롭렛 방출 기구의 대응하는 정렬 기준과 접할 때 장치의 제 1 축에 대해 드롭렛 방출 기구에서의 노즐을 정렬시킬 수 있다. 정렬 기준은 개구 에지의 제 1 부분으로부터 오프셋 될 수 있다. 제 1 부분과 서로 다른 개구 에지의 제 2 부분은 스프링 요소를 포함할 수 있다. 개구 에지의 제 2 부분은 제 1 부분과 대향할 수 있다. 스프링 요소는 프레임의 표면에 대해 부착될 수 있다.

[0024] 일반적으로 다른 태양에서, 본 발명은 기관 위에 드롭렛을 증착하기 위한 장치의 특징을 가지고, 드롭렛 방출 기구, 드롭렛 방출 기구를 수용하기 위한 프레임을 통해 연장하는 개구를 갖는 프레임, 드롭렛 방출 기구를 프레임에 결합시킨 구동기, 및 구동기에 결합된 전자 제어기를 포함하고, 구동 동안 전자 제어기는 구동기가 장치의 축에 대해 개구에서 드롭렛 방출 기구의 위치를 변경할 수 있게 한다.

[0025] 장치의 실시예는 본 발명의 다른 태양의 특징 및/또는 그 미만의 특징 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 축은 드롭렛 방출 기구가 드롭렛을 방출하는 방향과 수직일 수 있다.

[0026] 일반적으로 다른 태양에서, 본 발명은 제 1 및 제 2 드롭렛 방출 기구를 포함하는 장치의 특징을 가지고, 각각은 개별적인 드롭렛 방출 기구의 표면으로부터 오프셋되는 정렬 기준을 포함하며, 제 1 드롭렛 방출 기구의 정렬 기준은 제 2 드롭렛 방출 기구의 정렬 기준과 접한다.

[0027] 이 장치의 실시예는 본 발명의 다른 태양의 특징 및/또는 그 미만의 특징 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 드

롭렛은 기관 위에 해상도를 갖는 이미지를 형성하고, 진동은 해상도의 픽셀 크기보다 작은 진폭을 가질 수 있다. 방출은 드롭렛 방출 기구에 대해 기관의 한 번의 통과로 끝날 수 있다. 드롭렛 방출 기구는 구동기에 의해 프레임에 결합될 수 있고, 이는 프레임에 대해 드롭렛 방출 기구를 이동시켜 진동을 일으킨다.

[0028] 일반적으로 다른 태양에서, 본 발명은 제 1 방향으로 드롭렛 방출 기구에 대해 기관을 이동시키고 제 1 방향과 수직인 방향으로 드롭렛 방출 기구의 위치를 진동시키는 동안 기관 위로 드롭렛 방출 기구로부터 드롭렛을 방출하는 방법의 특징을 가진다. 이 방법의 실시예는 본 발명의 다른 태양의 특징을 포함할 수 있다.

[0029] 본 발명의 실시예는 이하의 장점 중 하나 이상을 제공할 수 있다.

[0030] 일 실시예에서, 프린트헤드 모듈은 프린팅 기구에서 장착될 수 있고, 프린트헤드 모듈을 정확하게 정렬하기 위해 조정이 필요 없다. 이는 계속적인 정렬을 위한 필요를 감소시키거나 제거시킬 수 있다. 또한, 프린트헤드 모듈 정렬을 단순화시킬 수 있고, 이에 의해 기구 유지 동안 숙련자가 프린트헤드 모듈을 재정렬하거나 또는 프린팅 기구를 셋업할 필요를 감소시킨다. 본 발명의 실시예는 프린트헤드 모듈을 서비스하거나 또는 교체할 때 프린팅에서 비가동 시간(down-time)을 감소시킬 수 있다. 일 실시예는 프린트헤드 모듈 또는 프레임의 열팽창에 의한 정렬 변화와 연관된 프린트 오차를 감소시킬 수 있다.

[0031] 실시예는 프린팅 기구에서 하나 이상의 축을 따라 프린트헤드 모듈 위치의 재빠른 조정 및/또는 자동 조정을 제공할 수 있다. 이는 중요한 프린터의 비가동 시간 없이 프린트헤드 모듈의 정렬 오차를 수정할 수 있다. 프린트헤드 모듈 비정렬 또는 프린트헤드 모듈 내에서 노즐 결합에 의한 시스템적 프린트 오차는 프린팅 동안 프린트헤드 모듈의 위치를 변경시킴에 의해 감소될 수 있다.

[0032] 일 실시예에서, 프린트헤드 모듈은 치밀하게 배열될 수 있고, 이는 프린팅 기구의 크기를 감소시킨다. 치밀한 배열은 서로 다른 프린트헤드 모듈 사이의 열 변화를 감소시킬 수 있고, 이는 서로 다른 열팽창 및 관련된 프린트 오차를 차례로 감소시킬 수 있다.

[0033] 본 발명의 하나 이상의 실시예의 상세한 설명은 이하의 설명 및 첨부된 도면에서 설명된다. 본 발명의 다른 특징, 목적 및 장점은 상세한 설명 및 도면 그리고 청구항으로부터 명백할 것이다.

실시예

[0053] 도 1을 참조하면, 연속적인 웹 프린팅 프레스 레이아웃(layout, 10)은, 이동하는 웹(14) 위에 서로 다른 색깔을 프린팅하기 위해 일련의 스테이션 또는 프린팅 타워(12)를 포함한다. 웹(14)은 스탠드(16) 위의 공급 롤(15)로부터 종이 경로 위로 유도되고, 이 경로는 순차적으로 프린트 스테이션(12)으로 안내한다. 4개의 프린트 스테이션은 프린트 존(18)을 형성하고, 이 존에서 잉크는 기관이 가해진다. 선택적인 건조기(17)가 최종 프린트 스테이션 후에 위치할 수 있다. 프린팅 후, 웹은 시트(sheet)로 잘리고 스테이션(19)에 쌓인다. 신문용지와 같은 넓은 형식의 웹을 프린팅하기 위해, 프린트 스테이션은 일반적으로 약 25-30 인치 또는 그 이상의 웹을 수용한다. 잉크젯 프린팅에 적용될 수 있는 오프셋 리소그래픽 프린팅에 대한 일반적인 레이아웃은 추가적으로 미국 특허 제 5,365,843호에서 설명되고, 이 전체 내용은 참조에 의해 여기서 채택된다.

[0054] 도 2를 참고하면, 각각의 프린트 스테이션은 프린트 바아(24)를 포함한다. 프린트 바아(24)는 프린트헤드 모듈(30)을 위한 장착 구조이고, 프린트헤드 모듈은 정렬되어 배열되고 이로부터 잉크가 방출되어 원하는 이미지를 웹(14) 상에 만든다. 프린트헤드 모듈(30)은 프린트 바아 소켓(receptacle, 21)에 장착되고, 이에 의해 잉크가 방출되는 프린트헤드 모듈의 면(도 2에서는 미도시)은 프린트 바아(24)의 하부면으로부터 노출된다. 프린트헤드 모듈(30)은 오프셋 노즐 개구에 대해 정렬되어 배열될 수 있고, 이에 의해 프린트 해상도 또는 프린팅 속도를 증가시킨다. 프린팅 조건에서 프린트 바아(24)는 웹 경로 위로 배열되고, 이에 의해 프린트헤드 모듈(30) 및 웹(14) 사이에 균일한 떨어짐 간격(stand-off distance) 및 적절한 정렬을 제공한다.

[0055] 프린트헤드 모듈(30)은 다양한 형태일 수 있고, 요구에 따라(on demand) 압전 드롭(piezoelectric drop), 작고 미세한 간격으로 정렬되어 배치된 노즐 개구를 가진 잉크젯 프린트헤드 모듈을 포함한다. 압전 잉크젯 프린트헤드 모듈의 예는 호이싱턴의 미국 특허 제 5,265,315호; 피쉬백 등의 미국 특허 제 4,825,227호; 하인 미국 특허 제 4,937,598호; 비블 등 미국 특허출원 시리얼 넘버 제 10/189,947호, 2002년 7월 3일에 "프린트헤드"의 명칭으로 출원되었고, 첸 등의 미국 가특허출원 제 60/510,459호, 2003년 10월 10일에 "얇은 막을 가진 프린트헤드 모듈"의 명칭으로 출원되었으며, 이 모두는 여기서 참조로서 채택된다. 다른 형태의 프린트헤드 모듈이 사용될 수 있는데, 예를 들어 열적 잉크젯 프린트헤드 모듈로서 잉크의 가열이 방출을 일으키는데 사용된다. 잉크 드롭의 연속적인 흐름의 편향에 의존하는 연속적인 잉크젯 헤드가 또한 사용될 수 있다. 일반적인

배열에서, 웹 경로 및 프린트 바아 사이의 떨어짐 간격은 약 0.5 내지 1 밀리미터 사이이다.

- [0056] 드롭 위치 오차를 최소화하기 위해, 프린트헤드 모듈은 서로에 대해 그리고 웹에 대해 정확하게 정렬된다. 적절한 각 배향을 가질 뿐만 아니라 적절하게 배열된 프린트헤드 모듈(30)은 웹에 대해 세 병진(translational) 자유도에 관해 적절하게 위치한 노즐을 가진다. 이들은 도 2에서 도시된 카르테시안(Cartesian) 좌표 시스템에서 x-, y-, 및 z- 위치에 의해 표시된다. 웹은 y-방향(처리 방향)으로 전진하고 떨어짐 간격은 z-축을 따라 노즐 위치에 대응한다.
- [0057] 이상적으로, 각각의 노즐은 공칭 위치(nominal location)에 위치하고, 이로부터 결함 없는 프린트헤드 모듈이 드롭 위치 오차가 없는 이미지를 만든다. 프린트헤드 모듈은 공칭 위치의 일정한 범위 내에서 노즐과 정렬될 수 있고 적당한 드롭-위치 정확도를 제공한다. 프린트헤드 모듈 정렬에 대한 정밀한 오차 허용은 특정한 응용에 의존하는데, 서로 다른 자유도에 대해 변할 수 있다. 예를 들어 일정한 실시예에서 x-축 위치에 대한 오차 허용은 z- 및/또는 y-축 위치보다 작아야만 한다. 예를 들어 서로 다른 프린트헤드 모듈로부터 노즐이 섞여서 증가된 해상도를 제공하는 경우, x- 방향으로 프린트헤드 모듈의 상대적 정렬에 대한 억제는 y- 및 z- 방향에 대한 것보다 엄중하다. 일 실시예에서, 노즐은 x-방향으로 그 공칭 위치의 약 0.5 픽셀(예를 들어 약 0.2 픽셀 이내) 내에 위치해야만 하고, y-방향으로 그 공칭 위치의 약 1-2 픽셀 내에서의 노즐의 정렬은 충분한 드롭 위치 정확도를 제공할 수 있다. 600 dpi 해상도를 가진 응용에서, 한 픽셀은 약 40 마이크로론에 대응한다. 따라서 응용이 한 방향으로 0.5 픽셀 내로 정렬 정확도를 요구하는 경우, 600 dpi 시스템은 그 공칭 위치의 약 20 마이크로론 내에서 정렬된 프린트헤드 모듈을 가져야만 한다.
- [0058] 도 3A 및 3B를 참고하면, 일 실시예에서, 프린트 바아는 프레임(310) 및 다른 지지 요소(330, 340, 350)를 포함한다. 수많은 개구(360)(예를 들어 본 실시예에서는 12개의 개구)가 프레임(310)에 제공되고, 여기에 프린트헤드 모듈(320)이 장착된다. 입구 포트(370) 및 출구 포트(372)가 도 3A 및 3B에서 도시되어 있고, 이는 잉크 공급장치(미도시)에 연결된다.
- [0059] 도 4A를 참고하면, 각각의 개구(360)의 에지는 정렬 기준(410, 420, 430)을 포함하고, 이는 개구 에지(401A, 401B)로부터 평면 돌출부를 형성한다. 또한, 프레임(310)은 정렬 기준(440, 442, 444)을 포함하고, 이는 이웃하는 프레임에 대해 또는 프린트 바아의 다른 요소에 대해 프레임(310)을 정합시킨다.
- [0060] 도 4B, 4C, 및 4D를 추가적으로 참고하면, 프린트헤드 모듈(450)은 프린트헤드 모듈 프레임(451)을 포함하고, 여기에 일렬의 노즐(475)을 포함하는 노즐 플레이트(470)가 장착된다. 프린트헤드 모듈 프레임(451)은 정렬 기준(455, 460, 465)을 포함하고, 이는 프린트헤드 모듈 프레임(451)이 에지로부터 돌출하고, 각각 평면을 포함한다. 프린트헤드 모듈(450)이 개구(360)에 적절하게 장착될 때, 프레임(310)에서 각각의 정렬 기준(410, 420, 430)의 평면은 프린트헤드 모듈 상의 정렬 기준(455, 460, 465)의 대응하는 평면과 접촉한다. 정렬 기준(410, 455)은 x-방향으로 프린트헤드 모듈(450)을 정합시키고, 정렬 기준(420, 430, 460, 465)은 y-방향으로 프린트헤드 모듈(450)을 정합시킨다. 일단 프린트헤드 모듈(450)이 대응하는 정렬 기준면과 서로 접하여 장착되면, 프린트헤드 모듈은 x-방향 및 y-방향으로 프레임에 대해 정렬된다. 프레임이 프린트 바아에 적절하게 설치된다면, 프린트헤드 모듈은 추가적인 조정 없이 분사할 준비가 된다.
- [0061] 정렬 기준은 프레임에 대해 프린트헤드 모듈의 정확한 정합을 제공하는데, 왜냐하면 프린트헤드 모듈 정렬 기준의 평면 및 오리피스 사이의 간격이 예정된 거리로 충분히 가깝고 이에 의해 프레임의 정렬 기준으로부터 오리피스를 정확하게 오프셋 시키기 때문이다. 예를 들면, 도 4D를 참고하면, 오리피스(475A)는 정렬 기준(455)의 평면(455A)으로부터 예정된 간격(X_{475A})이다. 유사하게 오리피스(475)는 정렬 기준(465)의 표면(465A)에 의해 한정된 평면으로부터 예정된 거리(Y_{475})이다. 따라서 프린트헤드 모듈(470)이 프레임에 장착될 때, 오리피스(475A)는 x-방향으로 정렬 기준(410)의 표면(410A)으로부터 간격(X_{475A})만큼 오프셋 되고, y-방향으로 정렬 기준(420)의 표면(420A)으로부터 간격(Y_{475})만큼 오프셋 된다. 프레임 정렬 기준의 위치가 유사한 정확도를 만들 때, 이는 프레임에서 서로에 대해 프린트헤드 모듈의 정확한 정렬을 가능하게 한다. 유사하게, 프린팅 기구 내에서 프레임의 정확한 위치는 기관에 대해 프레임에서 모든 프린트헤드 모듈을 정렬시킨다.
- [0062] 정렬 기준의 평면(또한 "정밀 표면"으로도 불림)은 충분히 매끄러워야만 하고, 이는 축을 따라 프레임에 대해 프린트헤드 모듈의 정확한 정합을 유지시켜주며, 이와 관계 없이 프린트헤드 모듈 정렬 기준의 평면의 일부는 대응하는 프레임 지어릴 기준의 평면과 접한다. 즉, 평면은 충분히 매끄러워야 하고, 이에 의해 예를 들어 프린트헤드 모듈 및/또는 프레임의 열팽창에 의한 한 방향으로의 프린트헤드 모듈의 작은 시프트가 수직 방향에 대하여 노즐의 위치 또는 노즐의 방향을 상당한 정도로 변화시키지 아니한다.

- [0063] 일반적으로, 프린트헤드 모듈 프레임은 정렬 기준이 평면부가 프린트헤드 모듈 프레임의 표면이 인접부보다 매끄럽도록 제조된다. 이는 제조 시간 및 복잡성을 감소시킬 수 있는데, 왜냐하면 프린트헤드 모듈 프레임의 특별한 표면에 대해 프린트헤드 모듈 표면의 오직 일부를 형성하는 정렬 기준 표면이 높은 정확도로 제조되는 것이 필요하기 때문이다. 예를 들어 한 방향으로 십 센티미터 또는 수 센티미터 연장하는 표면을 갖는 프린트헤드 모듈에 대해 이 표면이 오직 작은 부분(예를 들어 수 밀리미터)만이 정렬 기준을 제공하도록 정밀하게 제조될 필요가 있다.
- [0064] 일 실시예에서, 평면은 약 20마이크론 또는 그 미만(예를 들어 약 15 마이크론 또는 그 미만, 약 10마이크론 또는 그 미만, 약 5마이크론 또는 그 미만)의 산술 평균 거칠기(Ra)를 갖도록 제조된다. 표면의 Ra는 광학 프로필로미터(profilometer)(예를 들어 Veeco Metrology Group, Tucson, AZ로부터 상업적으로 구입 가능한 Wyko NT 시리즈 프로필로미터) 또는 스틸러스 프로필로미터(stylus profilometer)(예를 들어 Veeco Metrology Group, Santa Barbara, CA로부터 상업적으로 구입 가능한 Dektak 6M 프로필로미터)를 이용하여 측정될 수 있다.
- [0065] 정렬 기준은 정밀 기계 기구(예를 들어 다이싱 소우(dicing saw) 또는 CNC 밀) 상에서 프린트헤드 모듈 프레임 블랭크(예를 들어 모놀리식 프린트헤드 모듈 프레임 블랭크)를 위치시킴에 의해 만들어질 수 있다. 이러한 제조 방법은 특히 유용한데 이 경우 프린트헤드 모듈의 적어도 한 축은 종래 제조 공정을 이용하여 쉽게 비용 효과적으로 제어되지 못할 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 정밀 표면을 포함하는 부착은 프린트헤드 모듈 프레임 상에 연결될 수 있다.
- [0066] 또한, 프레임은 와이어 전기 방전 기계가공(EDM), 지그 그라인딩(jig grinding), 레이저 커팅, 컴퓨터 수치 제어(CNC) 밀링 또는 화학적 밀링과 같은 정밀 제조 공정을 이용하여 제작될 수 있다. 프레임은 단단하고, 충분히 안정하며 낮은 열팽창 계수를 갖는 재료로 만들어져야만 한다. 예를 들어 프레임은 불변강, 스테인리스 강, 또는 알루미늄으로 만들어질 수 있다.
- [0067] 본 실시예에서, 분사 어셈블리는 대응하는 개구 안으로 서로 미끄러짐에 의해 정렬되고, 이에 의해 대응하는 정렬 기준은 서로 접촉한다. 일단 프린트헤드 모듈이 개구 안으로 삽입되면, 이는 프레임에 죄어진다. 일반적으로 클램프는 프레임에 대해 또는 클램프의 대향부에 대해 프린트헤드 모듈을 프레스함에 의해 프레임에 프린트헤드 모듈을 고정시킨다. 일반적으로, 클램프는 이것이 느슨해지거나 방출될 때까지 프레임에서 프린트헤드 모듈을 지지한다.
- [0068] 프린트헤드 모듈을 고정하는데 사용되는 클램프의 형태는 변경될 수 있다. 사용될 수 있는 한 형태의 클램프는 c-클램프이다. 일정한 실시예에서, 클램프는 조정 가능한 쥘쇠(예를 들어 스크류)를 이용하여 프레임에 고정될 수 있다. 클램프의 예는 도 5A에서 도시된다. 클램프(530)는 프레임(510)의 개구(501)에서 프린트헤드 모듈(520)을 고정시킨다. 클램프(530)는 프린트헤드 모듈(520)과 접하고 클램프의 다른 일부에 대해 모듈을 프레스하는 일부(532)를 포함한다(도 5A에서 미도시). 클램프(530)는 쥘쇠(531)에 의해 프레임(510)에 고정된다. 고정될 때, 프린트헤드 모듈(520) 상의 정렬 기준(521, 522, 523)은 각각 프레임(510) 상에서 정렬 기준(511, 512, 513)과 접하고, 이는 프레임에 대해 프린트헤드 모듈을 정합시킨다. 또한, 프레임(510)은 도 5A에서 도시된 개구(502, 503, 504)를 포함한다.
- [0069] 일 실시예에서, 프린트헤드 모듈은 하나 이상의 스크류를 이용하여 프레임에 죄어질 수 있다. 스크류 쥘과 관련된 토크는 적절한 클램핑 요소를 제공함에 의해 프린트헤드 모듈로부터 분리될 수 있다. 이러한 클램핑 요소의 예는 브래킷(bracket)이고 이는 도 5B에서 도시된다. 클램핑 브래킷(570)을 이용하여 프린트헤드 모듈(550)은 프레임(560)에 죄어진다. 프린트헤드 모듈(550)은 프레임(560)에서 개구의 에지 상에서 대응하는 정렬 기준(561)과 접촉하는 정렬 기준(551)을 포함한다. 클램핑 브래킷(570)은 스크류(575)를 이용하여 프레임(560)에 고정되는데, 이는 브래킷(570)에서 홀(572)을 통해 프레임(560)에서 나사산 홀(565) 안으로 삽입된다. 클램핑 동안 스크류(575)에 가해진 토크는 브래킷(570)에 의해 프린트헤드 모듈(550)로부터 분리되고, 프린트헤드 모듈의 정렬에 실질적으로 영향을 미치지 아니한다.
- [0070] 일 실시예에서, 프린트헤드 모듈의 서로 다른 부분이 변하는 힘으로 조어질 수 있다. 예를 들면, 열적 응력이 중요하고, 정렬 기준 근처의 지점은 다른 지점 보다 높은 힘으로 죄어질 수 있다. 이러한 배열은 열 팽창에 의해 어떤 유도된 미끄러짐을 일으킬 수 있고, 이는 예상 가능한/제어 가능한 방식으로 일어나며, 이러한 방법으로 대응하는 정렬 기준이 끊어지지 않게 하지 못한다.
- [0071] 대안적으로 또는 추가적으로, 프레임에 대해 각각의 프린트헤드 모듈을 죄는 것에 대해, 각각이 프린트헤드 모듈은 예를 들어 하나 이상의 스프링 요소를 이용하여 프레임에 대해 로드될 수 있다. 스프링 요소는 스프링이

프레임에 대해 프린트헤드 모듈을 로드하는 요소를 지칭한다. 스프링 요소의 예는 코일로 된 스프링 및 만곡부(flexure)를 포함한다. 도 6A를 참고하면, 만곡부의 예가 도시된다. 프레임(610)은 네 개의 개구(601, 602, 603, 604)를 포함하고, 각각은 두 개의 만곡부(예를 들어 개구(601)에 만곡부(640, 642))를 가진다. 이러한 예에서, 만곡부는 캔틸레버(cantilever)이고, 스프링은 y-방향으로 프린트헤드 모듈(예를 들어 프린트헤드 모듈(620))을 로드한다. 만곡부(640, 642)는 각각 프레임 기준(611, 612)에 대해 프린트헤드 모듈(620) 상에 정렬 기준(621, 622)을 로드한다. 또한, 프린트헤드 모듈(620)은 정렬 기준(623)을 포함하고, 이는 프레임 정렬 기준(613)과 접하며, x-방향으로 프린트헤드 모듈을 정합시킨다. 클램프(630)는 프레임(610)에 대해 프린트헤드 모듈(620)을 고정시킨다.

[0072] 도 6B를 참고하면, 다른 실시예에서, 프레임(710)은 x- 및 y- 방향으로 프린트헤드 모듈을 로드하기 위한 스프링 요소를 갖는 개구(701, 702, 703, 704)를 포함한다. 예를 들어, 개구(701)는 만곡부(730)를 포함하고, 이는 정렬 기준(713)에 대해 프린트헤드 모듈을 로드하며, 이에 의해 x-방향으로 프린트헤드 모듈을 정합시킨다. 또한, 프레임(710)은 y-방향의 정합을 위해 정렬 기준(711, 712)에 대해 프린트헤드 모듈을 로드하는 만곡부(720, 722)를 포함한다.

[0073] 도 6A 및 6B에서 도시된 이전의 실시예에서, 스프링 요소는 프레임에 탑재된다. 또한, 스프링 요소는 별개의 구성요소일 수 있고, 이는 프레임에 부착된다. 예를 들어 도 7을 참고하면, 일 실시예에서 프린트헤드 모듈(750)은 별개의 코일로 된 스프링(770, 772)을 이용하여 프레임(760)의 개구(761)의 에지에 대해 로드되는 스프링일 수 있다. 코일로 된 스프링(770, 772)은 각각 볼트(771, 773)에 의해 프레임(760)에 부착되고, 스프링은 y-방향으로 프린트헤드 모듈(750)을 로드한다. 각각의 코일로 된 스프링은 아암(예를 들어 아암(775, 776))을 가지고, 이는 홀(777, 778)을 통해 프레임(760)에 결합된다. 각각의 코일로 된 스프링이 프린트헤드 모듈(750)에 가하는 힘은 아암이 결합된 홀을 변경시킴에 의해 조정가능하다. 만곡부(780) 스프링은 x-방향에서 프레임(760)에 대해 프린트헤드 모듈(750)을 로드한다.

[0074] 스프링 요소를 이용하여 프레임에 프린트헤드 모듈을 장착하는 것은 유리할 수 있는데, 왜냐하면 프린트헤드 모듈에 가해지는 힘의 양의 실질적인 변화 없이 예를 들어 열팽창에 의해 프레임의 개구에 대해 프린트헤드 모듈에서 부피 변화를 수용하기 때문이다. 반대로, 프린트헤드 모듈이 프레임에 대해 단단하게 죄어지는 경우, 열팽창에 의한 프린트헤드 모듈이 크기에서의 증가를 동반할 수 있는 증가된 클램핑 힘은 프린트헤드 모듈 상에 바람직하지 못한 응력을 일으킬 수 있다.

[0075] 정렬 기준을 포함하는 이전의 실시예에서, 정렬 기준은 평면이다. 일반적으로 정렬 기준은 다른 형태를 가질 수 있다. 일반적으로 정렬 기준은 어떠한 형태도 가질 수 있는데, 이는 적어도 하나 이상의 자유도로 프레임에 대해 프린트헤드 모듈의 충분히 정확한 정합을 제공한다. 또한, 정렬 기준은 충분히 크고 강건해야 하고, 이에 의해 기계적 장착에 의해 변형되지 아니한다.

[0076] 일 실시예에서, 일정한 정렬 기준은 리세스될 수 있고(예를 들어 시굴된 홀의 형태로) 대응하는 돌출부와 조화를 이룰 수 있다. 예를 들어 도 8A 및 8B를 참고하면, 프린트헤드 모듈(800)은 포스트(830, 832)의 형태의 정렬 기준을 포함할 수 있고, 이는 프레임(840)에서 대응하는 홀(841, 842)에 삽입된다. 이러한 정렬 기준은 x-축 및 y-축에 대해 프린트헤드 모듈(800)을 정합시킨다. 포스트(830, 832)는 프린트헤드 모듈(800)의 조립 동안 조정될 수 있고, 이에 의해 포스트는 노즐 플레이트(810)에서 노즐(820)에 대해 정확하게 배향된다.

[0077] 또한, 이전이 실시예는 x- 및 y-방향으로 프린트헤드 모듈을 정합시키기 위한 정렬 기준을 포함하지만, 정렬 기준은 z-방향으로 프린트헤드 모듈을 정합시키는데 사용될 수 있다. 도 8B를 참고하면, 예를 들어 프레임(840)은 정렬 기준(853, 855)를 포함하고, 이는 각각 프린트헤드 모듈(800) 상의 대응하는 정렬 기준(852, 854)과 접한다. 이러한 정렬 기준은 z-방향으로 프레임으로부터 프린트헤드 모듈을 오프셋 시키고, 기관(미도시)으로부터 원하는 간격에 노즐(820)을 위치시킨다.

[0078] 프레임에 대한 다른 실시예가 도 9에서 도시된다. 이 실시예에서, 프레임(1100)은 프린트헤드 모듈을 장착하기 위한 네 개의 개구(1101-1104)를 가진다. 프레임(1100)은 라미네이트 구조이고, 정합 플레이트(1110, 1130) 및 스페이서(1120)를 포함한다. 정합 플레이트(1110)는 x- 및 y- 방향으로 개구(1101) 안으로 삽입된 프린트헤드 모듈을 정합시키기 위해 정렬 기준(1111, 1112, 1113)을 포함한다. 특히, 정렬 기준(1113)은 x-방향으로 프린트헤드의 정합을 제공하고, 기준(1111, 1112)은 y-방향으로 프린트헤드의 정합을 제공한다. 정합 플레이트(1110)는 개구(1102-1104)에 x- 및 y-방향으로 프린트헤드를 정합시키기 위해 대응하는 정렬 기준을 포함한다.

- [0079] 정합 플레이트(1130)는 z-방향으로 개구(1101) 안으로 삽입된 프린트헤드를 정합시키기 위해 정렬 기준(1114)을 포함한다. 정합 플레이트(1130)는 정렬 기준(1114)으로부터 개구(1101)의 대향부 상에 다른 정렬 기준(사시도이기 때문에 도 9에서 미도시)을 포함한다. 또한, 정합 플레이트(1130)는 개구(1102-1104)에 z-방향으로 프린트헤드를 정합시키기 위해 대응하는 정렬 기준을 포함한다.
- [0080] 또한, 프레임(1100)은 다른 프레임에 대한 정합을 위해 정렬 기준을 포함한다. 정합 플레이트(1130)의 에지 상의 정렬 기준(1131, 1132)은 프레임을 y-방향으로 다른 프레임에 정합시키고, 정합 기준(1135, 1136)은 x-방향으로 프레임을 다른 프레임에 정합시킨다. 또한, 정합 플레이트(1130)는 프레임이 장착되는 프린팅 시스템의 다른 구조 또는 프린트 바아에 대해 프레임을 볼트하기 위한 홀(1141-1143)을 포함한다.
- [0081] 프레임(1100)은 상대적으로 얇을 수 있다(예를 들어 z-방향으로). 예를 들면, 프레임(1100)은 약 2cm 또는 미만(예를 들어 약 1.5cm 또는 미만, 약 1cm 또는 미만)의 두께를 가질 수 있다.
- [0082] 실시예에서, 정합 플레이트(1110, 1130)는 단단한 재료로 만들어질 수 있는데, 이는 하나 이상의 금속(예를 들어 불변강과 같은 합금)을 포함하는 재료로 만들어질 수 있다. 이 재료는 프린트헤드가 만들어진 재료와 유사한 열기계적 성질(예를 들어 열팽창 계수(CTE))을 가진다. 예를 들면, 정합 플레이트 재료로 만들어진 재료의 CTE는 약 20 퍼센트 또는 미만(예를 들어 약 10퍼센트 또는 미만, 약 5퍼센트 또는 미만) 내에서 프린트헤드가 일반적으로 작동하는 온도의 범위(예를 들어 약 20°C 내지 약 150°C)에 걸쳐 존재할 수 있다.
- [0083] 정합 플레이트(1110, 1130)는 시트 금속 공정 방법에 의해 형성될 수 있는데, 이는 예를 들어 스탬핑 및/또는 EDMing이다. 정합 플레이트(1110, 1130) 상의 정렬 기준은 예를 들어 가우징(gouging) 및/또는 EDMing에 의해 형성될 수 있다.
- [0084] 스페이서(1120)는 정합 플레이트(1110, 1130)를 형성하는데 사용된 재료와 유사한 열기계적 성질을 갖는 재료로 만들어질 수 있다. 일 실시예에서, 스페이서(1120)는 높은 열 전도성을 가진 재료로 만들어질 수 있고, 스페이서(1120)는 열적 노드로서 작용할 수 있다. 대안적으로 또는 부가적으로 스페이서(1120)를 형성하는 재료는 상대적으로 낮은 열팽창을 나타낼 수 있다. 또한, 스페이서(1120)는 높은 수준의 화학적 비활성을 가지는 재료로 만들어질 수 있고, 이에 의해 주변과 및/또는 프레임에서 다른 재료와 스페이서의 바람직하지 못한 화학적 반응을 줄인다. 일 실시예에서, 스페이서(1120)는 높은 전기 전도성을 갖는 재료로 만들어질 수 있다. 높은 전기 전도성은 프레임에서 정전하가 쌓이는 것을 줄일 수 있다.
- [0085] 예를 들어, 스페이서(1120)는 액체 결정체 폴리머(LCP)(예를 들어 Cool Polymer Inc., Warwick, RI로부터 구입 가능한 CoolPoly[®] E2)로 만들어질 수 있다.
- [0086] 일 실시예에서 스페이서(1120)는 주입 성형된다. 대안적으로, 스페이서는 블랭크 시트의 재료로 기계가공될 수 있다.
- [0087] 스페이서(1120)는 프레임(1100)의 다른 층에서(예를 들어 정합 플레이트에서) 대응하는 특징에 연결되는 정합 특징을 포함할 수 있고, 각각의 층에서 구멍을 정렬시켜 개구(1101-1104)를 제공한다.
- [0088] 정합 플레이트(1110, 1130)는 스페이서(1120)의 양 측부에 고정된다(예를 들어 결합되거나 또는 스크류된다). 일 실시예에서, 에폭시(예를 들어 B-스테이지 에폭시)가 스페이서(1120)에 대해 정합 플레이트(1110, 1130)를 결합시키는데 사용된다.
- [0089] 일 실시예에서, 추가적인 층이 프레임(1100)의 라미네이트 구조에서 포함될 수 있다. 예를 들면, 프레임(1100)은 히터 층을 포함할 수 있다. 히터 층은 정합 플레이트(1110) 또는 정합 플레이트(1130)의 표면에 결합될 수 있다. 히터 층은 캡톤(Kapton) 플렉스(flex) 회로로 형성될 수 있다.
- [0090] 이전의 실시예는 정렬 기준을 이용하여 정합에 의해 다양한 자유도를 따라 조정을 요구하지 않는 프린트헤드 모듈에 관한 것이지만, 다른 실시예에서 프린트헤드 모듈은 하나 이상의 자유도에 대하여 프린트헤드 모듈 위치를 조정하는 하나 이상의 구동기를 포함할 수 있다. 예를 들어 도 10을 참고하면, 프레임(910)은 프레임 개구(901)에서 프린트헤드 모듈(920)의 표면에 결합된 구동기(940)를 포함한다. 프린트헤드 모듈(920)은 정렬된 오리피스(930)를 갖는 오리피스 플레이트(925)를 포함한다. 작동 동안, 구동기(940)는 필요에 따라 x-방향으로 프린트헤드 모듈(920)의 위치를 조정한다. 프린트헤드 모듈(920)은 대응하는 프레임 정렬 기준(911, 912)과 접촉하는 정렬 기준(921, 922)을 포함한다.

- [0091] 구동기(940)는 전자-기계 구동기일 수 있고, 예를 들어 압전 또는 정전기적 구동기일 수 있다. 압전 구동기의 예는 스택된(stacked) 압전 구동기를 포함하고, 이는 스택된 압전 재료의 다수의 층을 포함하며, 이에 의해 압전 재료의 한 층과 비교하여 구동기 동적 범위를 증가시킨다. 스택된 압전 구동기는 구입가능하다(예를 들어 PI(Physik Instruments) L.P., Auburn, MA와 같은 회사로부터).
- [0092] 구동기는 이미지 픽셀 간격과 비슷하게 이동의 최소 범위를 가진다. 스택된 압전 구동기는, 예를 들어 약 5 내지 약 300 마이크론의 동적 범위를 가질 수 있다.
- [0093] 구동기(940)는 전자 제어기(950)로부터의 구동 신호에 반응한다. 일 실시예에서, 제어기(950)는 구동기(940)가 모니터링 시스템(970)(예를 들어 광학 모니터링 시스템, CCD 카메라를 포함하여)으로부터의 신호에 반응하여 x-방향으로 프린트헤드 모듈(920)의 위치를 조정 가능하게 한다. 모니터링 시스템(970)은 x-방향으로 프린트헤드 모듈(940)의 비정렬과 관련하여 드롭 위치 오차에 대해 프린트헤드 모듈(940)을 이용하여 프린트된 이미지(예를 들어 테스트 이미지)를 모니터링한다. 드롭 위치 오차가 탐지되는 경우, 전자 제어기(950)는 오차를 일으키는 프린트헤드 모듈 비정렬의 방향 및 정도를 결정한다. 이러한 결정에 기초하여, 제어기는 신호를 구동기(940)에 보낸다. 구동기는 프린트헤드 모듈의 위치를 변경시키고, 이에 의해 프린트헤드 모듈 비정렬로부터 일어나는 오차를 감소하거나 제거시킨다.
- [0094] 일 실시예에서, 구동기(940)는 프린팅 동안 x-방향으로 앞뒤로 프린트헤드 모듈(920)을 진동시킬 수 있다. 이는 이미지 품질 상에 x-축 정렬에 의한 드롭 위치 오차의 효과를 줄일 수 있는데, 이는 이미지에 오차를 가릴 수 있는 제어된 노이즈(noise)를 유입함에 의해 가능하다. 바람직하게 프린트헤드 모듈은 진동된 픽셀의 일부이어야 한다(예를 들어 픽셀의 약 1/2 또는 1/4) 진동 주파수는 가변성이거나 또는 고정될 수 있다. 바람직하게 진동 주파수는 분사 주파수보다 낮아야만 한다(예를 들어 분사 주파수의 약 0.1, 0.05, 0.01배). 진동 주파수가 제트 주파수와 상당하거나 이보다 더 높은 경우의 실시예에서, 진동 주파수는 제트 주파수 또는 그 고조파(harmonics)가 아니어야만 한다.
- [0095] 다수의 프린트헤드 모듈이 교차된 실시예에서, 각각의 프린트헤드 모듈은 조정된 구동기일 수 있다. 또한, 또는 대안적으로, 완화된 정렬 오차에 대해 각각의 프린트헤드 모듈의 x-방향 정렬을 조정하기 위해, 구동기는 프린트헤드 모듈의 교차 패턴을 조정할 수 있다. 구동기는 교차 공간 및/또는 패턴이 빠르고 신뢰성 있게 변화되는 것을 가능하게 한다. 따라서 교차 패턴은 프린팅 프레스의 비가동 시간없이 프린팅 동안(예를 들어 이미지 사이) 조정될 수 있다.
- [0096] 이전의 실시예에서 프린트헤드 모듈 정렬 기준이 프레임에 대해 프린트헤드 모듈을 직접 일치시키고, 다른 실시예에서 정렬 기준이 프린트헤드 모듈을 다른 프린트헤드 모듈에 직접 일치시키는데 사용될 수 있다. 많은 응용에 대해, 분사 어셈블리에 대한 기관의 한 번의 통과로 프린팅이 완성되는데, 다수의 프린트헤드 모듈이 처리 방향(예를 들어 y-방향)을 따라 위치하여 원하는 프린트 품질을 위한 필수적인 공간적 밀도를 이룬다. 이미지 품질 상의 처리 변화의 역효과를 감소시키기 위해, 프린트헤드 모듈은 처리 방향으로 함께 매우 가까이 위치하는 것이 바람직하다.
- [0097] 도 11A를 참고하면, 일 실시예에서, 가까운 프린트헤드 모듈 공간은 다수의 프린트헤드 모듈을 함께 쌓음에 의해 이루어지고, 이는 2-D 분사 배열(1000)을 형성한다. 분사 배열(1000)은 여섯 개의 프린트헤드 모듈(예를 들어 프린트헤드 모듈(1010, 1020, 1030, 1040, 1050, 1060))을 포함하고, 일반적으로 분사 배열에서 프린트헤드 모듈의 숫자는 원하는 대로 변할 수 있다. 인접한 프린트헤드 모듈은 정렬 기준을 통해 y-방향으로 일치된다. 예를 들어 프린트헤드 모듈(1010)은 정렬 기준(1013, 1014)을 가지고, 이는 정렬 기준(1021, 1022)을 통해 이를 프린트헤드 모듈에 일치시킨다. 또한, 프린트헤드 모듈(1010)은 정렬 기준(1011, 1012)을 포함하고, 이는 프레임(미도시)에 대해 y-방향으로 프린트헤드 모듈을 일치시킨다. 클램프(1090)는 소 어셈블리(subassembly)를 함께 죄고, 프린트헤드 모듈이 쌓이며 대응하는 기준이 정렬된다(예를 들어 c-클램프를 이용하여). 분사 배열(1000)에서 프린트헤드 모듈은 일반적인 잉크 공급장치 및 온도 제어 시스템의 역할을 할 수 있다.
- [0098] 프린트헤드 모듈에서 대응하는 노즐은 x-축을 따라 오프셋될 수 있고, 이는 분사 배열의 프린트 해상도를 증가시킨다. 예를 들어 도 11D를 참고하면, 분사 배열(1200)은 세 개의 프린트헤드 모듈(1210, 1220, 1230)을 포함하고, 이는 서로 쌓여있다. 프린트헤드 모듈(1210, 1220)에서 대응하는 노즐은 d/n와 대략 동일한 양만큼 오프셋되는데, 여기서 d는 노즐 배열에서 인접한 노즐 사이(예를 들어 노즐 1211A 및 1211B 사이, 1221A 및 1221B 사이, 1231A 및 1231B 사이)의 공간이고, n은 분사 배열에서 쌓여있는 프린트헤드 모듈의 숫자이다. 유사하게 프린트헤드 모듈(1220, 1230)에서 대응하는 노즐도 x-방향으로 d/n만큼 오프셋된다. 따라서, 분사 어셈블리의 x-방향으로의 프린트 해상도는 n의 요소에 의해 감소된다. 예를 들면, 약 50 μm의 해상도를 갖는 분사 배열은

여섯 개의 프린트헤드 모듈로 조립될 수 있는데, 각각은 약 300 μm의 개별적인 해상도를 갖는다.

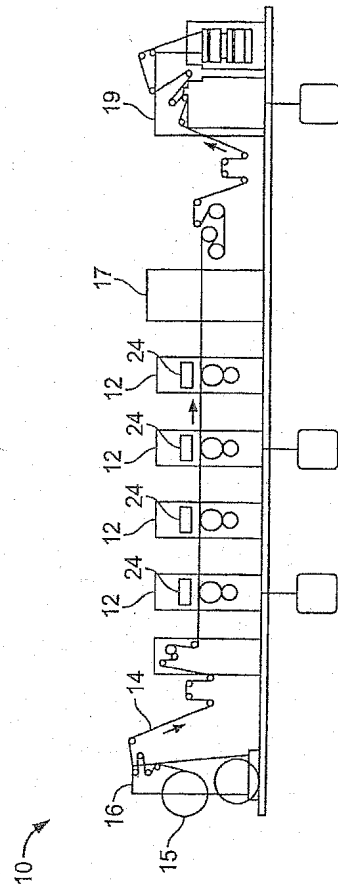
- [0099] 일 실시예에서, 프린트헤드 모듈 상의 정렬 기준은 피치를 포함할 수 있는데, 이는 x-방향으로 프린트헤드 모듈의 정렬을 가능하게 하고, 이로써 원하는 분사 피치를 제공한다. 예를 들어 도 11B를 참고하면, 돌출한 정렬 기준(1050, 1060)은 각각 다수의 정밀한 표면을 포함할 수 있고, 이는 x- 및 y- 방향 모두로 서로에 대해 프린트헤드 모듈을 일치시킨다. 본 실시예에서, 정렬 기준(1050)은 정밀한 표면(1051, 1052, 1053)을 포함한다. 유사하게, 정렬 기준(1060)은 정밀한 표면(1061, 1062, 1063)을 포함한다. 표면(1051, 1061)은 x-방향으로 프린트헤드 모듈을 일치시키고, 표면(1052, 1053, 1062, 1063)은 y-방향으로 프린트헤드 모듈을 일치시킨다.
- [0100] 2 자유도에 대해 프린트헤드 모듈을 일치시키는 정렬 기준의 다른 예는 도 11C에서 도시된다. 이 예에서, 돌출한 정렬 기준(1070)이 리세스된 정렬 기준(1080) 안으로 삽입된다. 돌출한 정렬 기준(1070)은 정밀한 표면(1071, 1072)을 포함한다. 표면(1071)은 정렬 기준(1080)의 표면(1081)과 접하고, 이는 x-방향으로 프린트헤드 모듈을 일치시킨다. 유사하게, 표면(1072)은 정렬 기준(1080)의 표면(1082)과 접하고, 이는 y-방향으로 프린트헤드 모듈을 일치시킨다.
- [0101] 치밀한 2-D 분사 배열에서 프린트헤드 모듈을 쌓는 것은 정밀도가 주어진 부분에서 유지되어야 하는 수치를 감소시킬 수 있다. 배열이 모듈형이고 공통의 잉크 포트 및 온도 제어를 공유할 수 있기 때문에, 시스템의 크기, 비용 및 복잡성은 개별적인 분사 어셈블리가 각각 자신의 잉크 공급 장치, 온도 제어기에 의해 제공되는 및/또는 개별적으로 장착되는 시스템에 비해 감소될 수 있다. 또한, 결합이 있는 경우 배열을 교체하는 것 대신에 개별적인 프린트헤드 모듈은 교체될 수 있다.
- [0102] 본 발명의 다수의 실시예가 설명되었다. 그럼에도 불구하고 다양한 수정이 본 발명의 사상 및 범위로부터 벗어나지 아니하고 이루어질 수 있다고 이해될 것이다. 따라서, 다른 실시예는 이하의 청구항의 범위 내에 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

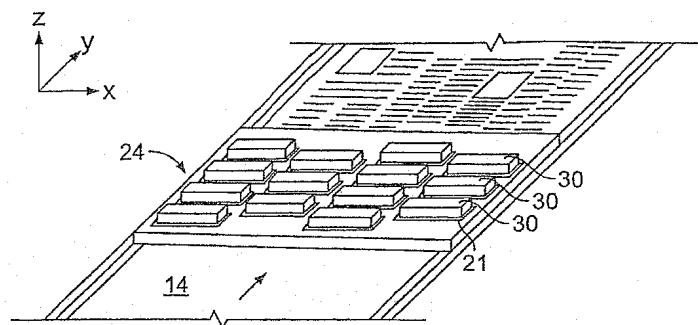
- [0034] 도 1은 연속적인 웹 프린팅 프레스의 개략도이다.
- [0035] 도 2는 연속적인 웹 프린팅 프레스에서 웹에 대해 위치한 프린트 바아의 사시도이다.
- [0036] 도 3A 및 3B는 프린트 프레임에서 프린트헤드 모듈의 분해도 및 사시도이다.
- [0037] 도 4A는 프레임의 평면도이다.
- [0038] 도 4B는 프린트헤드 모듈의 사시도이다.
- [0039] 도 4C 및 4D는 프레임에 장착된 프린트헤드 모듈의 평면도이다.
- [0040] 도 5A는 프레임에 장착된 프린트헤드 모듈이 다른 실시예의 평면도이다.
- [0041] 도 5B는 프레임에 장착된 프린트헤드 모듈의 추가적인 실시예의 측면도이다.
- [0042] 도 6A는 프레임에 장착된 프린트헤드 모듈의 다른 실시예의 평면도이다.
- [0043] 도 6B는 프레임의 다른 실시예의 평면도이다.
- [0044] 도 7은 프레임에 장착된 프린트헤드 모듈의 또 다른 실시예의 평면도이다.
- [0045] 도 8A는 프린트헤드 모듈의 다른 실시예의 사시도이다.
- [0046] 도 8B는 프레임에 장착된 도 8A에서 도시된 프린트헤드 모듈의 측면도이다.
- [0047] 도 9는 네 개의 프린트헤드 모듈을 장착하기 위한 프레임의 사시도이다.
- [0048] 도 10은 구동기와 함께 프레임에 결합되도록 장착된 프린트헤드 모듈의 개략도이다.
- [0049] 도 11A는 다수의 프린트헤드 모듈을 포함하는 어셈블리의 개략도이다.
- [0050] 도 11B 및 11C는 정렬 기준의 실시예의 개략도이다.
- [0051] 도 11D는 다수의 프린트헤드 모듈을 포함하는 어셈블리의 일부에서 노즐 간격을 도시한다.
- [0052] 다양한 도에서 동일한 참조 기호는 동일한 요소를 나타낸다.

도면

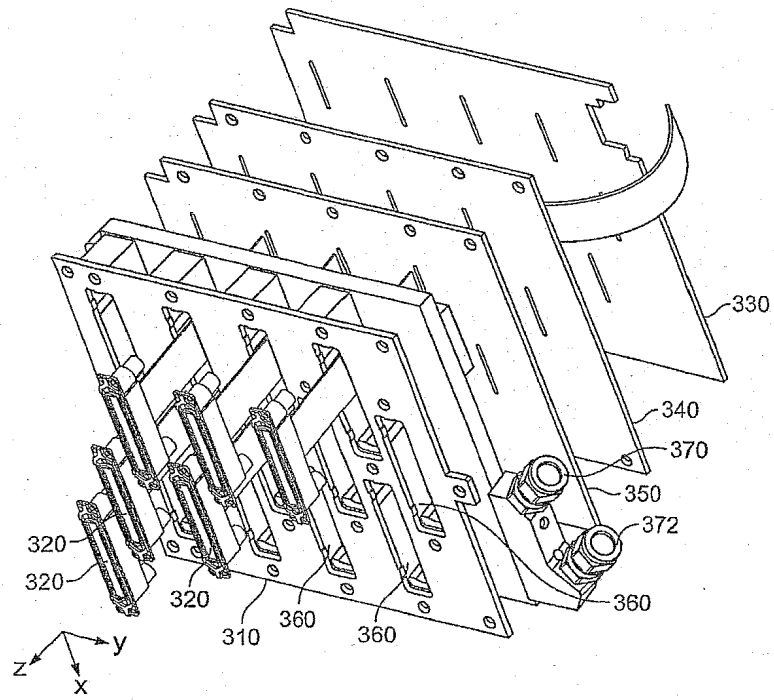
도면1



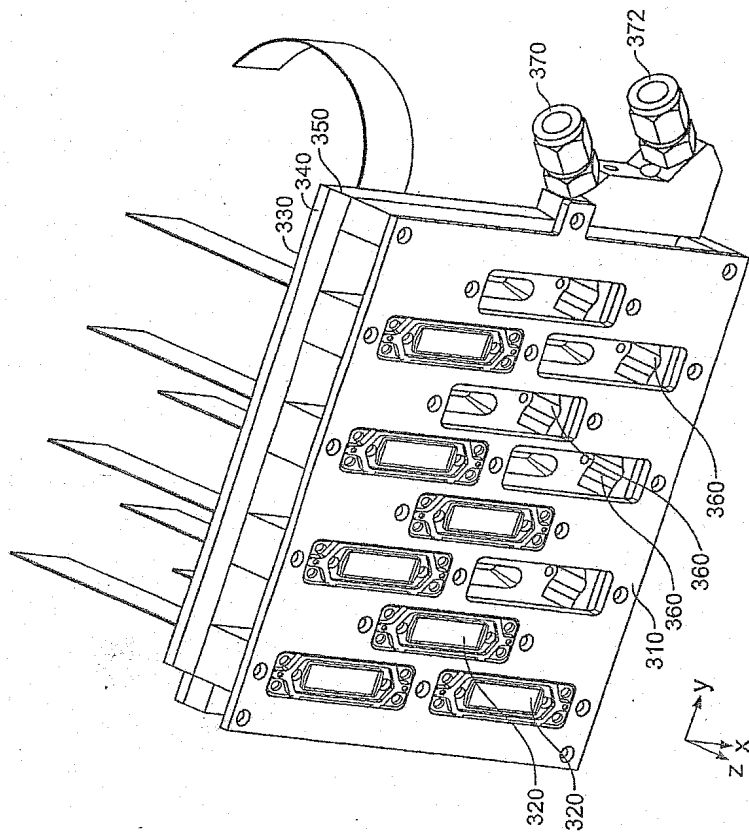
도면2



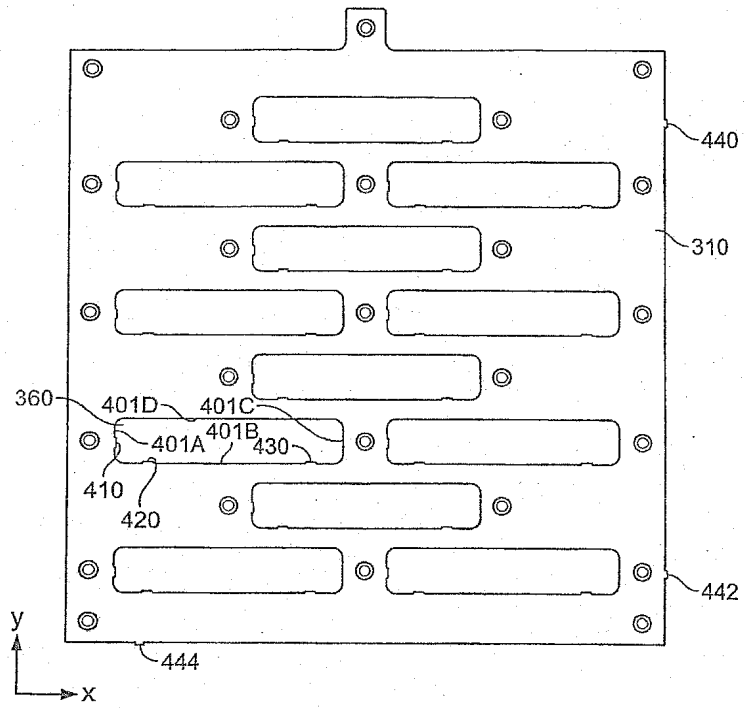
도면3A



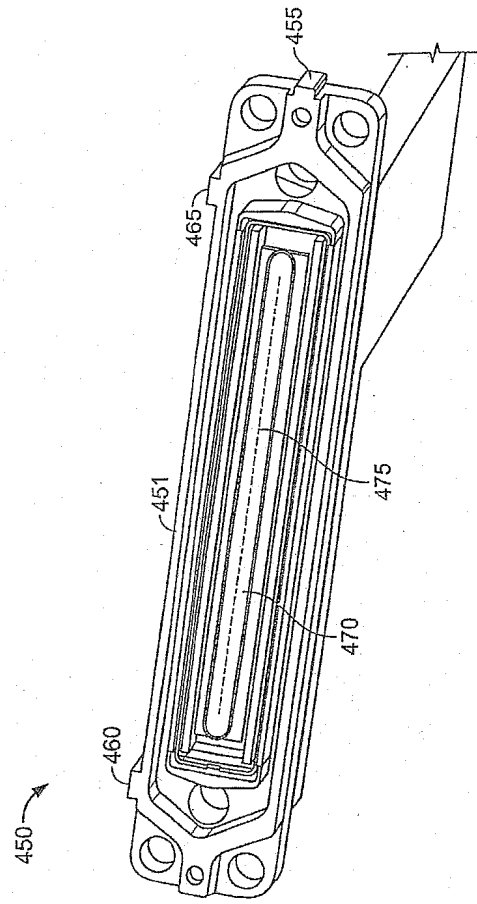
도면3B



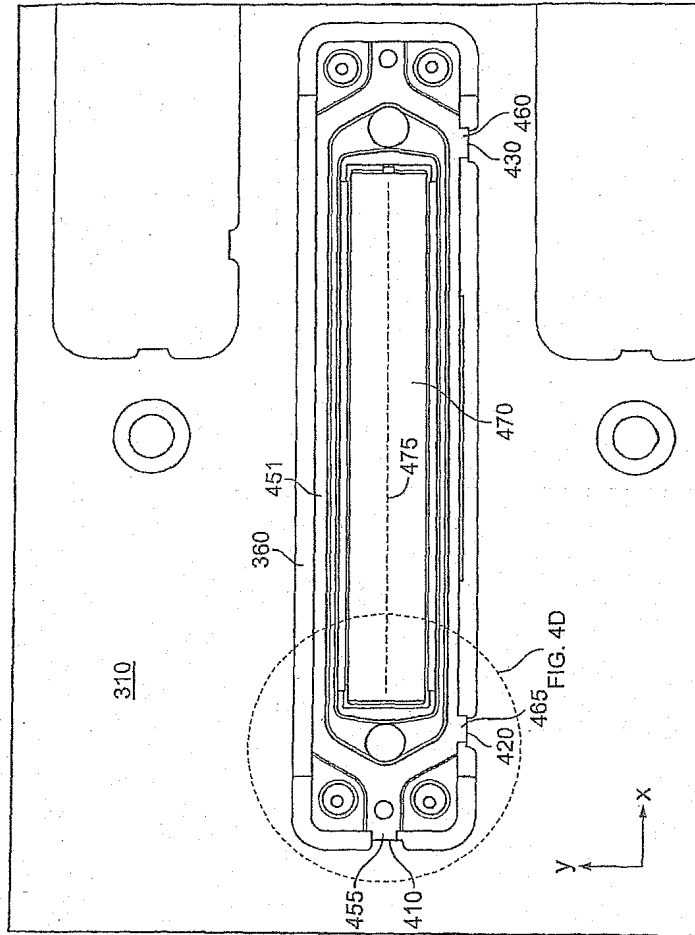
도면4A



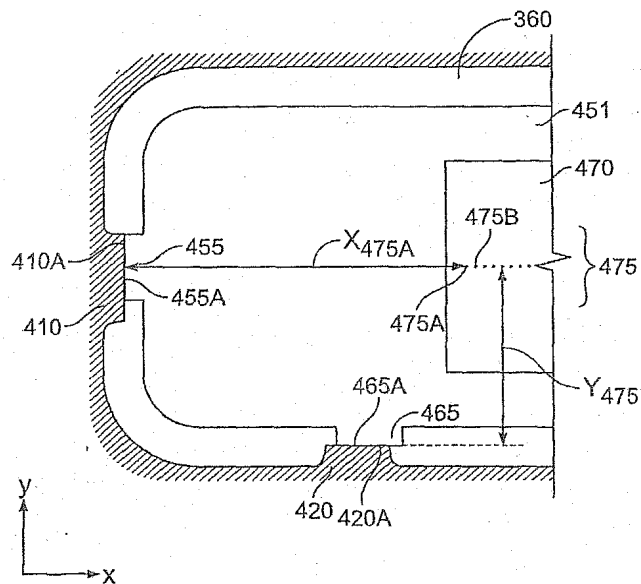
도면4B



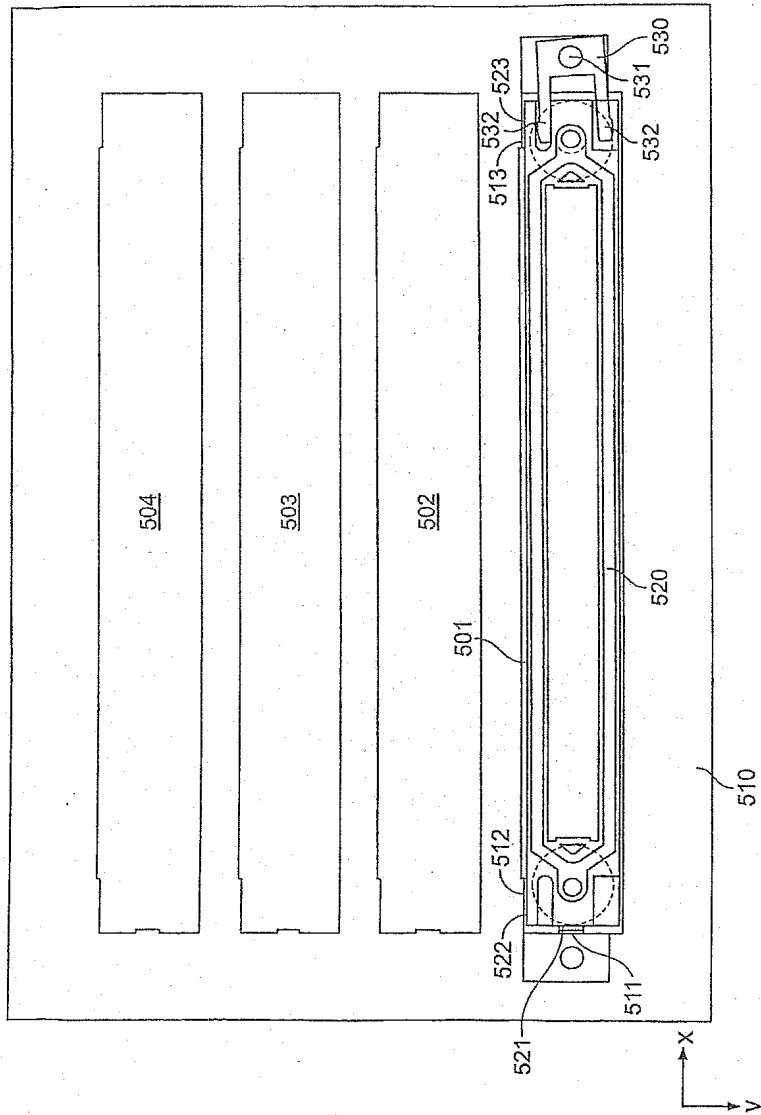
도면4C



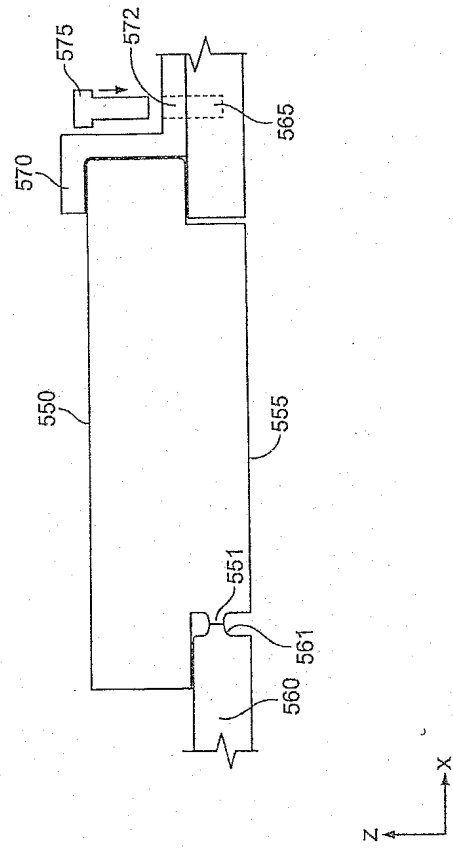
도면4D



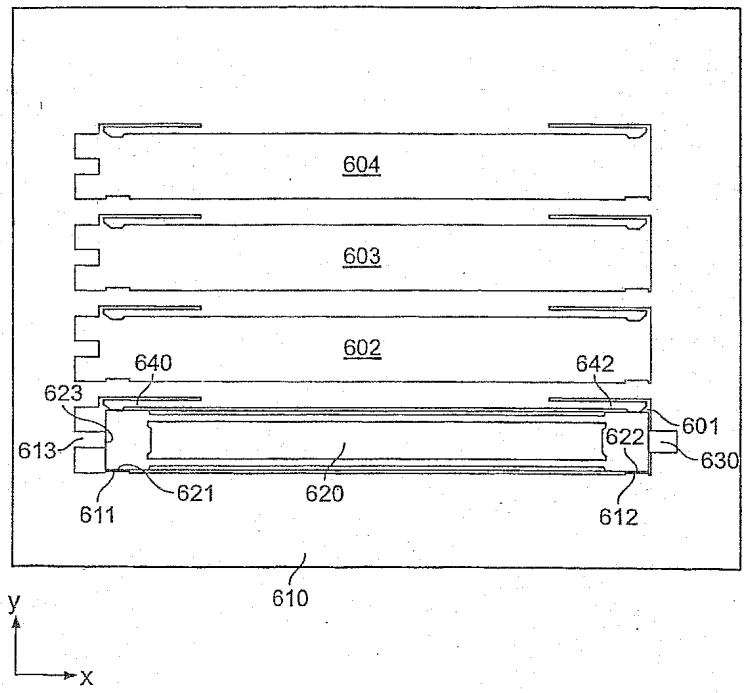
도면5A



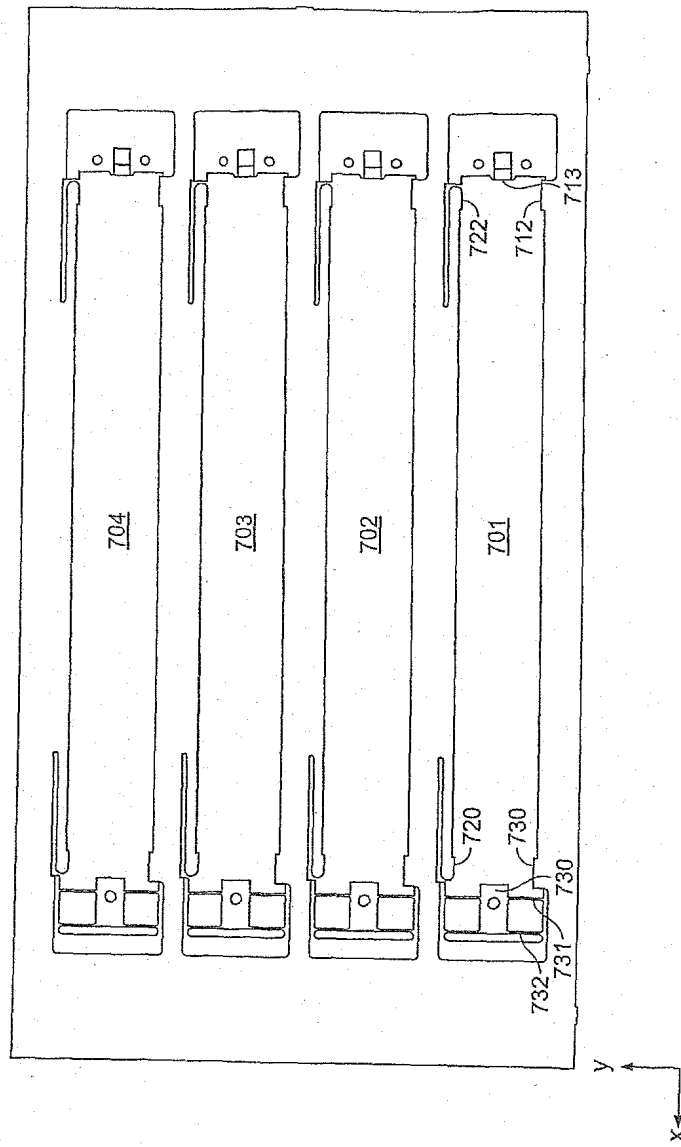
도면5B



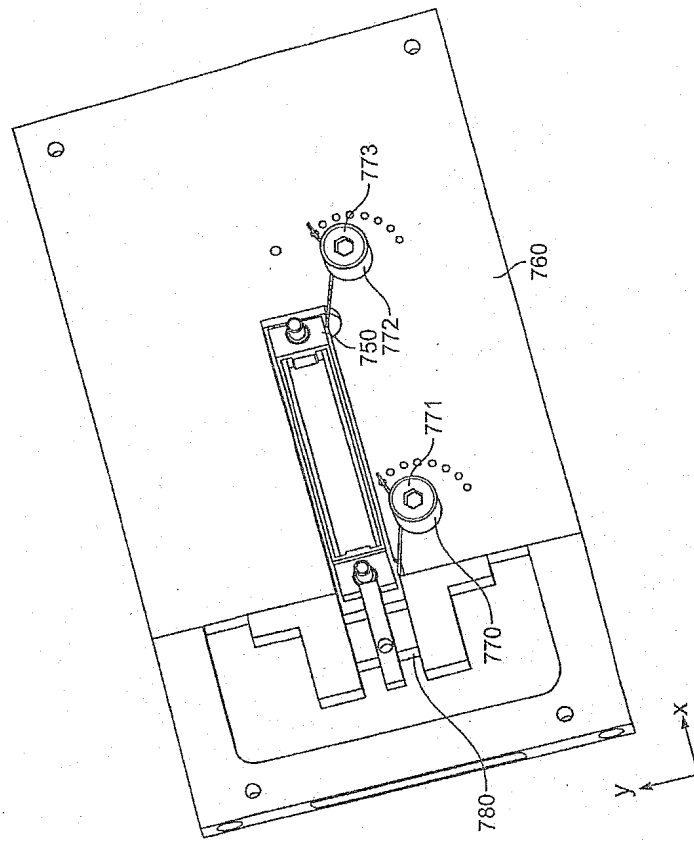
도면6A



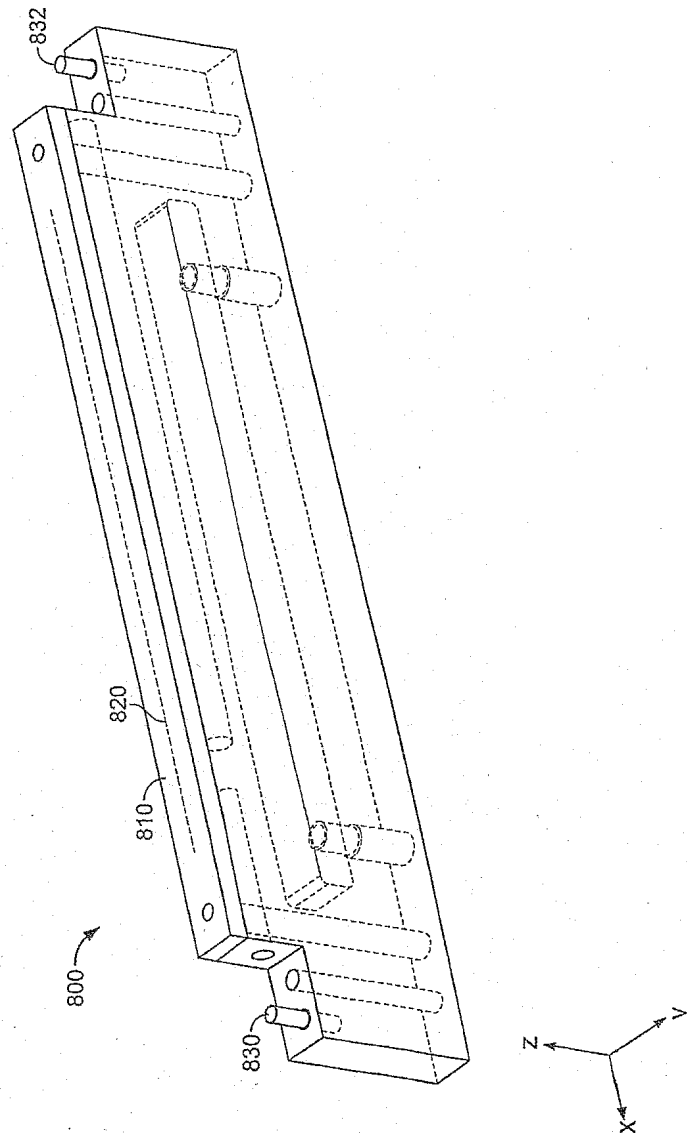
도면6B



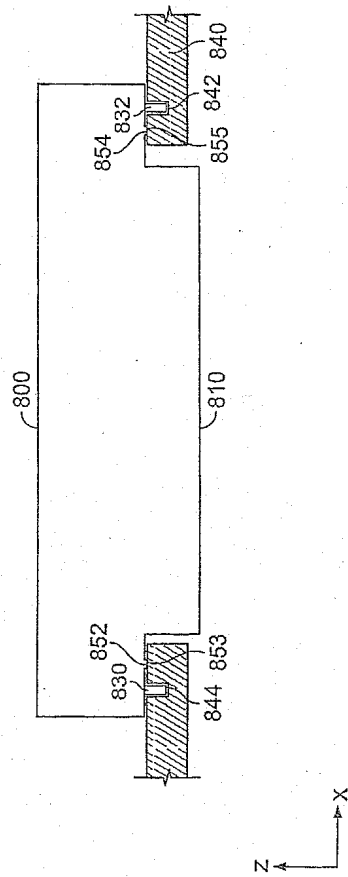
도면7



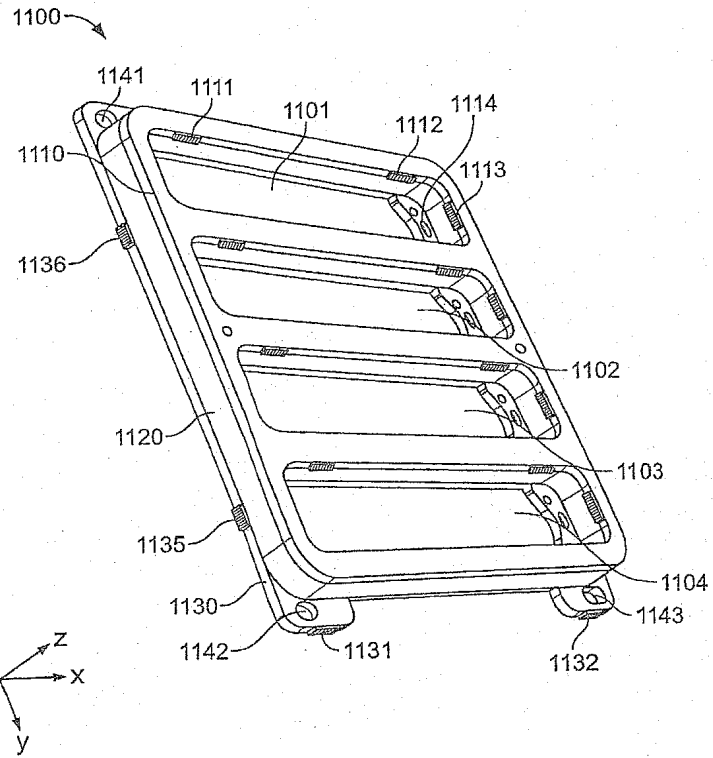
도면8A



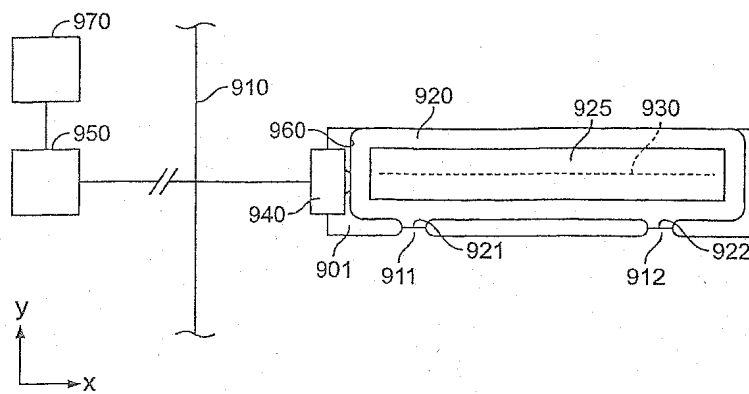
도면8B



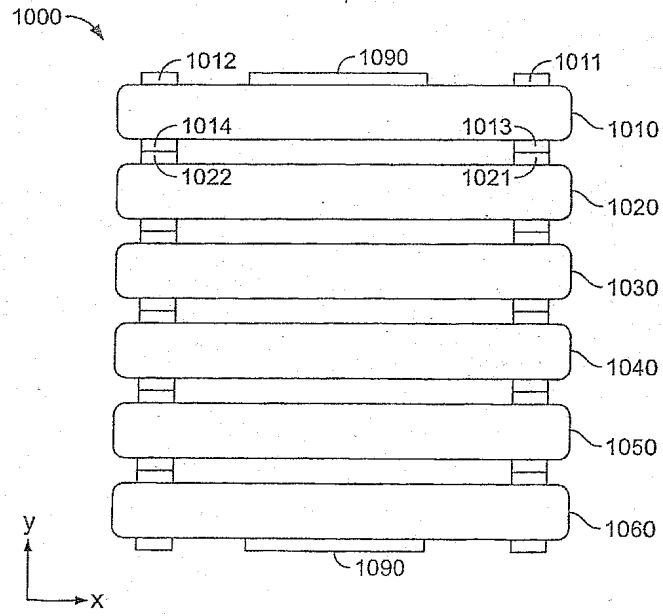
도면9



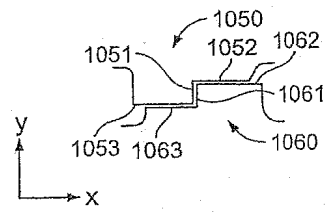
도면10



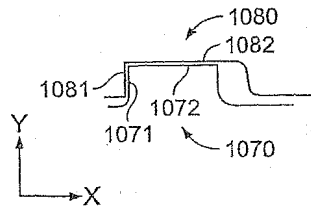
도면11A



도면11B



도면11C



도면1D

