



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0105108
(43) 공개일자 2017년09월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B41J 2/14 (2006.01) *B41J 2/16* (2006.01)
(52) CPC특허분류
B41J 2/1404 (2013.01)
B41J 2/1603 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7023603
(22) 출원일자(국제) 2015년02월27일
심사청구일자 2017년08월24일
(85) 번역문제출일자 2017년08월24일
(86) 국제출원번호 PCT/US2015/017998
(87) 국제공개번호 WO 2016/137490
국제공개일자 2016년09월01일

(71) 출원인
휴렛-팩커드 디벨롭먼트 컴퍼니, 엘.피.
미국 텍사스주 77070 휴스턴 콤파크 센터 드라이
브 웨스트 11445
(72) 벌명자
첸 치엔-후아
미국 오레곤주 97330-4239 코발리스 노쓰이스트
씨클 블러바드 1070
컴비 마이클 더블유
미국 오레곤주 97330-4239 코발리스 노쓰이스트
씨클 블러바드 1070
토르니아이넨 에릭 디
미국 오레곤주 97330-4239 코발리스 노쓰이스트
씨클 블러바드 1070
(74) 대리인
제일특허법인

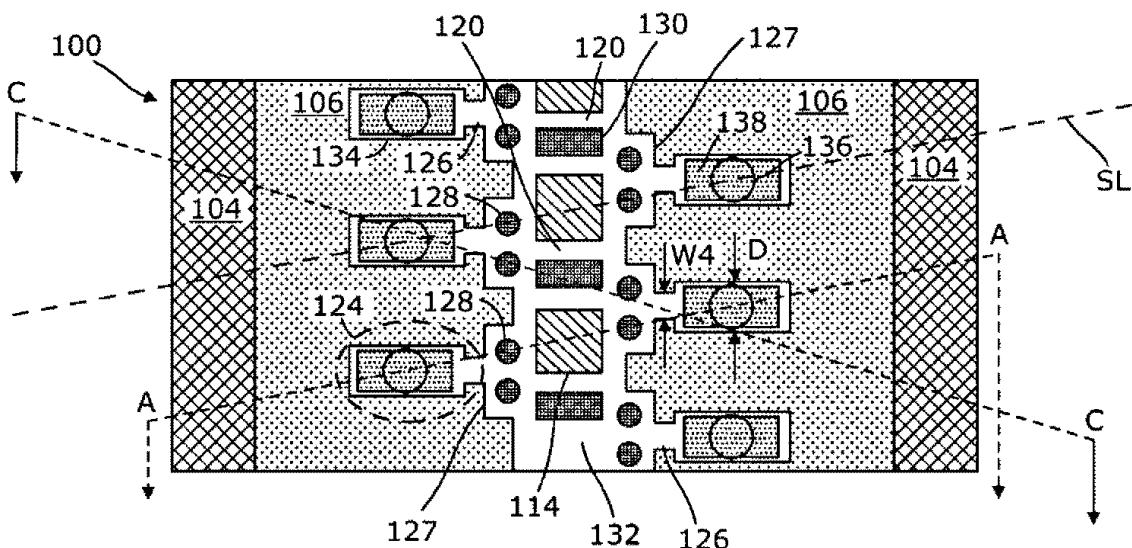
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 유체 공급 구멍을 갖춘 유체 방출 장치

(57) 요약

유체 방출 다이는 유체 공급 구멍의 어레이가 관통 형성되는 기판을 가진다. 유체 공급 구멍은 리브에 의해 분리된다. 각각의 유체 공급 구멍은 유체를 액적 발생기로 안내하기 위한 것이다.

대 표 도



(52) CPC특허분류

B41J 2/1626 (2013.01)
B41J 2/1632 (2013.01)
B41J 2/1634 (2013.01)
B41J 2/1637 (2013.01)
B41J 2002/14403 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

유체 방출 장치로서,

유체를 분배하는 유체 층 및 유체 층이 형성되는 전면과 유체를 수용하는 배면을 갖춘 기판을 가지는 유체 방출 다이,

기판을 관통하고, 유체 공급 구멍들 사이의 리브에 의해 분리되며, 각각 배면으로부터 유체 층으로 유체를 안내하는 유체 공급 구멍의 어레이, 및

유체 공급 구멍의 어레이의 하류에 있는 그리고 상기 어레이에 평행한, 유체 층 내의 액적 발생기의 어레이를 포함하는

유체 방출 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

몰딩, 및

유체를 기판의 배면으로부터 유체 공급 구멍으로 이송하는, 몰딩 내의 세장형 채널을 포함하며, 상기 리브가 채널을 가로질러 연장하는

유체 방출 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 몰딩을 가로질러 측면으로 서로 평행하게 배열되는 복수의 유체 방출 다이를 포함하는

유체 방출 장치.

청구항 4

제 3 항의 복수의 유체 방출 장치를 포함하는 유체 방출 조립체로서,

각각의 장치는 복수의 다이를 평행하게 포함하며, 상기 장치는 인접한 장치의 단부 부분이 중첩되는 평행하고 엇갈린 구성으로 몰딩을 따라서 배열되는

유체 방출 조립체.

청구항 5

제 2 항의 복수의 유체 방출 장치를 포함하는 유체 방출 조립체로서,

인쇄 회로 기판이 상기 유체 방출 다이 주위의 유체 방출 장치에 장착되는

유체 방출 조립체.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 유체 층 내에 형성되는 매니폴드를 더 포함하며, 별개의 유체 공급 구멍이 매니폴드 내로 개방되며, 상기 매니폴드가 유체를 액적 발생기로 공급하도록 적어도 하나의 액적 발생기를 따라 연장하는

유체 방출 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
상기 다이는 폭이 약 150 내지 550 μ 인
유체 방출 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,
각각의 액적 발생기는:
방출 챔버,
상기 방출 챔버와 매니폴드 사이의 입구,
상기 방출 챔버 위의 노즐, 및
상기 챔버로부터 노즐을 통해 유체를 방출시키기 위한 챔버 내부의 방출 소자를 포함하는
유체 방출 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,
상기 기판은 벌크 실리콘으로 만들어지며, 상기 방출 소자는 벌크 실리콘 기판 상에 배치되는
유체 방출 장치.

청구항 10

제 8 항에 있어서,
상기 방출 챔버로의 입구가 잘록하여 입구의 최대 폭이 방출 챔버의 직경보다 더 작은
유체 방출 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,
상기 입구의 최대 폭은 방출 챔버의 직경의 2/3보다 더 작은
유체 방출 장치.

청구항 12

제 6 항에 있어서,
각각의 입구의 외부에 그리고 입구에 인접하여 매니폴드 내에 위치되는 기동 구조물을 포함하는
유체 방출 장치.

청구항 13

제 6 항에 있어서,
각각의 실리콘 리브 상의 매니폴드 내에 위치되는 기동 구조물을 포함하는
유체 방출 장치.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

각각의 유체 공급 구멍은 테이퍼져서 실리콘 기판의 전면에 있는 개구가 실리콘 기판의 배면에 있는 그의 개구보다 더 작으며, 개구가 테이퍼진 공급 구멍과 대응하도록 실리콘 기판의 전면으로부터 배면으로 연장할 때 각각의 실리콘 리브가 좁아지는

유체 방출 장치.

청구항 15

유체 방출 조립체로서,

몰딩, 및

상기 몰딩에 장착되는 적어도 하나의 유체 방출 다이를 포함하며,

상기 각각의 다이는,

다이의 배면을 형성하는 벌크 실리콘 기판,

상기 벌크 실리콘 기판의 전면에 있는 적어도 1 열의 액적 발생기,

상기 1 열의 액적 발생기로 유체를 이송하기 위해서 기판을 관통하고 기판을 따라 길이 방향으로 이격되고 상기 1 열의 액적 발생기에 평행한 적어도 1 열의 유체 공급 구멍, 및

상기 유체 공급 구멍들 사이에 개재되는 벌크 실리콘 리브를 포함하며,

상기 몰드가 유체를 유체 공급 구멍으로 이송하도록 기판의 배면에 채널을 포함하는

유체 방출 조립체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유체 공급 구멍을 갖춘 유체 방출 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유체 방출 장치는 요구에 따라서 액적(drop)을 방출한다. 예를 들어, 유체 방출 장치는 잉크젯 프린터와 같은 3-차원(3D) 프린터, 2-차원(2D) 프린터, 및 디지털 적정 장치(digital titration device)와 같은 다른 고정밀 디지털 분배 장치에 존재한다.

[0003] 잉크젯 프린터는 종이와 같은 인쇄 매체에 복수의 노즐을 통해 잉크 액적을 방출함으로써 이미지를 인쇄한다. 노즐은 전형적으로, 하나 이상의 어레이로 프린트헤드를 따라서 배열됨으로써, 프린트헤드와 인쇄 매체가 서로에 대해 이동할 때 노즐로부터 잉크 액적의 적절한 순서로의 방출에 의해서 캐릭터 또는 다른 이미지가 인쇄 매체에 인쇄되게 한다. 열 잉크젯 프린트헤드는 열을 발생시키고 점화 챔버(firing chamber) 내에 작은 부분의 유체를 증발시키는 가열 소자를 통해 전류를 통과시킴으로써 노즐로부터 액적을 방출한다. 압전 잉크젯 프린트헤드는 노즐로부터 잉크 액적을 압출시키는 압력 펄스를 발생하기 위한 압전 재료 작동기를 사용한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 유체 공급 구멍을 갖춘 유체 방출 장치를 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명에 의하면, 유체 방출 장치로서, 유체를 분배하는 유체 층 및 유체 층이 형성되는 전면과 유체를 수용하는 배면을 갖춘 기판을 가지는 유체 방출 다이, 기판을 관통하고, 유체 공급 구멍들 사이의 리브에 의해 분리되며, 각각 배면으로부터 유체 층으로 유체를 안내하는 유체 공급 구멍의 어레이, 및 유체 공급 구멍의 어레이의 하류에 있는 그리고 상기 어레이에 평행한, 유체 층 내의 액적 발생기의 어레이를 포함하는 유체 방출 장치가 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0006]

이제, 첨부 도면을 참조하여 예들이 설명될 것이다.

도 1은 예시적인 유체 방출 장치의 횡단면도이며,

도 2는 예시적인 성형 유체 방출 장치의 일부분을 도시하는 정면도이며,

도 3은 도 2의 점선 A-A에 따라 취한 도 2의 예시적인 성형 유체 방출 장치의 횡단면도이며,

도 4는 도 3의 점선 B-B에 따라 취한 도 2의 예시적인 성형 유체 방출 장치의 바닥으로부터의 횡단면도를 도시하며,

도 5는 도 2의 점선 C-C에 따라 취한 도 2의 예시적인 성형 유체 방출 장치의 횡단면도이며,

도 6은 성형 유체 방출 장치의 예를 포함하는 프린트 카트리지를 갖춘 예시적인 프린터를 도시하는 블록선도이며,

도 7은 성형 유체 방출 장치의 예를 포함하는 예시적인 프린트 카트리지의 사시도를 도시하며,

도 8은 성형 유체 방출 장치의 예를 포함하는 다른 예시적인 프린트 카트리지의 사시도를 도시하며,

도 9는 성형 유체 방출 장치의 예를 포함하는 매체 폭(media-wide) 유체 방출 조립체를 갖춘 다른 예시적인 프린터를 도시하는 블록선도이며,

도 10은 유체 방출 장치를 포함하는 예시적인 유체 방출 조립체를 도시하는 사시도이며,

도 11은 도 10의 예시적인 유체 방출 조립체를 도시하는 사시 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0007]

유체 방출 장치의 제작시, 노즐 밀도를 유지 또는 증가시키면서 다이 기판의 폭 및/또는 두께를 감소시키는 것이 도전일 수 있다. 몇몇 실리콘 다이 구조물은 실리콘 다이 기판을 통해 형성되는 길이 방향 유체 공급 슬롯(slot)을 포함한다. 이들 길이 방향 유체 공급 슬롯은 유체가 다이의 배면에 있는 유체 분배 매니폴드(예를 들어, 플라스틱 인터포저(interposer) 또는 치클릿(chiclet))로부터 다이를 통해서, 다이의 전면에 있는 하나 또는 두 개의 전체 열의 유체 방출 챔버 및 노즐로 유동할 수 있게 한다. 상기 매니폴드 및 길이 방향 유체 공급 슬롯은 하류 미세 방출 챔버로부터 상류 대형 유체 공급 채널로 유체 전개(fluidic fan-out)를 제공한다. 길이 방향 유체 공급 슬롯은 다이 공간을 차지하고 다이의 구조적 무결성을 감소시킬 수 있다. 다른 예에서, 유체 슬롯은 다이를 매니폴드에 통합하기 위한 공정에 복잡성과 비용을 추가한다. 다중 슬롯을 갖는 다이의 더 작은 전체 폭을 달성하기 위한 슬롯 피치의 감소는 예를 들어, 다이를 매니폴드에 통합하기 위해서 복잡해질 수 있다. 따라서, 본 개시의 일 예에 따라서 다이 수축량은 감소된 피치 다이 슬롯과 플라스틱 매니폴드의 통합에 의해 제한될 수 있음을 발견했다.

[0008]

다른 예에서, 다이 수축량과 노즐 밀도는 유체 액적 발생기가 서로 더 가깝게 근접함으로써 발생하는 유체 혼선(fluidic cross-talk)에 의해 제한될 수 있음을 발견했다. 일반적으로, 유체 혼선은 하나의 액적 발생기의 노즐로부터의 유체 액적 방출이 이웃 액적 발생기의 유체 역학에 영향을 미칠 때 발생한다. 챔버/노즐로부터의 유체 방출에 의해 생성되는 압력파는 인접 유체 챔버로 전파되어 변위를 유발할 수 있다. 인접 챔버의 결과적인 용적 변화는 인접 챔버의 액적 방출 공정(예를 들어, 액적 용적, 액적 형상, 액적 방출 속도, 챔버 재충전)에 악영향을 미칠 수 있다.

[0009]

본 개시의 일 예에서, 유체 방출 장치는 유체를 노즐 어레이로 공급하기 위한, 기판 배면으로부터 전면으로 형성되는 길이 방향 유체 슬롯을 갖지 않는다. 대신에, 다이의 배면에 있는 성형 채널을 통해서 유체 전개를 제공하는 좁은 "슬리버 다이(sliver die)"가 일체식 몰딩(monolithic molded body) 내부에 성형된다. 이는 다이의 배면에서 매니폴드와 다이의 고가의 복잡한 통합 필요성을 제거할 수 있다. 다이에는 배면에 있는 기판과 전면에 있는 유동 층이 제공될 수 있다. 각각의 성형 채널은 유체를 기판의 배면으로 제공할 수 있다. 유체는 기판에 형성되는 유체 공급 구멍(FFHs)의 어레이를 통해 유체 층 내의 액적 발생기에 도달한다. 유체 공급 구멍은 서로 분리되고 노즐 열에 평행하게 일렬로 배열될 수 있다. 유체 공급 구멍들 사이의 브릿지(bridge) 또는 리브(rib)는 강도를 기판에 제공한다. 본 개시에서, 성형-슬리버 유형의 유체 방출 장치는 성형 유체 방출 장치로서 지칭된다.

- [0010] 성형-슬리버 설계는 상대적으로 작은 폭의 다이를 가능하게 할 수 있다. 일 예에서, 노즐 밀도는 FFH 어레이의 양쪽을 따르는 평행한 2 열의 유체 액적 발생기가 서로 상대적으로 가까이 있을 때 증가될 수 있다. 유체 층에 형성되는 예시적인 기둥 구조물은 유체 혼선 및/또는 기포 형성을 완화할 수 있는데, 만일 구조물이 없다면 가깝게 근접해 있는 유체 방출 챔버 근처에 유체 혼선 및/또는 기포 형성이 자체적으로 나타날 수 있을 것이다. 그러한 기둥 구조물은 유체 층 내부의 미립자와 기포의 운동을 방해할 수 있고, 이는 차례로 방출 챔버 및 노즐의 막힘 방지에 도움을 줄 수 있다.
- [0011] 따라서, 상대적으로 작은 다이 크기 및 높은 노즐 밀도를 가능하게 하는 것 이외에도, 성형 유체 방출 장치는 유체 혼선 및 막힘과 관련된 쟁점을 극복하는데 도움을 주는 특징부를 포함할 수 있는데, 만일 특징부가 없다면 다이 크기를 감소시키고 노즐 밀도를 증가시키는 성능을 제한할 수 있을 것이다.
- [0012] 일 예에서, 유체 방출 장치는 몰딩으로 성형된 다이를 포함한다. 다이는 유체를 분배하도록 몰딩의 외부로 노출되는 전면을 갖는 유체 층 및 유체 층이 형성되는 전면과 몰딩 내의 적어도 하나의 채널을 통해 유체를 수용하는 배면을 갖춘 기판을 가진다. 유체 공급 구멍의 어레이가 다이 기판에 제공되어 배면으로부터 전면의 유체 층으로 유체 유동을 가능하게 한다. 유체 층 내의 액적 발생기 어레이는 유체 공급 구멍의 출구를 따라서 유체 공급 구멍의 어레이에 평행하게 연장할 수 있다. 예에서, 액적 발생기의 어레이는 유체 공급 구멍의 양쪽에서 연장한다. 유체 공급 구멍은 벌크 실리콘(bulk silicon)을 획단할 수 있으며 실리콘 리브(rib)는 유체 공급 구멍들 사이에 개재될 수 있으며, 여기서 각각의 리브는 몰딩 채널의 적어도 일부분을 획단한다.
- [0013] 일 예에서, 매체-폭(media-wide) 유체 방출 조립체가 제공된다. 그러한 유체 방출 조립체는 전체 매체 폭에 걸쳐서, 예를 들어 2D 또는 3D 프린터에 액적을 방출하기 위한 것이다. 매체의 예는 종이 및 분말이다. 예에서, 유체 방출 조립체는 몰딩 내에 매립되는 복수의 유체 방출 다이를 포함한다. 각각의 다이는 다이의 배면을 형성하고 배면에 있는 몰딩의 채널로부터 반대쪽 전면에 있는 적어도 하나의 평행한 액적 발생기 어레이로 유체를 이송하기 위한 유체 공급 구멍의 어레이를 갖는 다이 기판을 포함한다. 실리콘 리브는 유체 공급 구멍들 사이에 개재되고 채널의 적어도 일부를 가로질러 연장한다. 예에서 리브는 액적 발생기의 평행한 어레이들 사이의 전면 근처에까지 연장한다. 본 문서에서 사용되는 바와 같은 "유체 방출 장치" 및 "유체 방출 다이"는 하나 이상의 노즐로부터 유체를 분배할 수 있는 장치를 지칭한다. 유체 방출 장치는 하나 이상의 유체 방출 다이를 포함할 수 있다. 유체 방출 장치는 몰딩 내에 성형될 수 있다. 문맥에 따라서, 유체 방출 장치는 다이가 내부에 매립되는 몰딩을 포함할 수 있다. "슬리버(sliver)"는 50 이상의 길이 대 폭의 비율을 갖는 유체 방출 다이를 의미한다. 유체 방출 장치 및 유체 방출 다이는 예를 들어, 잉크, 제제(agents), 또는 다른 유체를 분배하기 위한 2-차원 또는 3-차원 프린팅 분야에 사용될 수 있다. 프린팅 분야 이외에, 유체 방출 장치는 디지털 적정 장치, 실험실 장비, 약제 분배 유닛, 또는 임의의 다른 고정밀 디지털 분배 유닛에 사용될 수 있다.
- [0014] 도 1은 유체 방출 장치(1)의 예시적인 도면을 도시한다. 본 예에서, 유체 방출 장치(1)는 유체 방출 다이(2)를 포함한다. 유체 방출 다이(2)는 다이(2)의 전면에 유체 층(6)을, 그리고 다이(2)의 배면에 기판(8)을 포함한다. 유체 공급 구멍(14)의 어레이(예를 들어, 열)는 기판(8)을 따라 배열되며, 여기서 각각의 유체 공급 구멍(14)은 기판(8)의 배면으로부터 기판(8)의 전면으로 기판(8)을 통해서 유체 층(6)으로 이어진다. 리브(20)는 유체 공급 구멍(14)들 사이에 개재되고, 그에 의해서 유체 공급 구멍(14)의 측벽(18)을 형성한다. 도면에서, 전면 및 배면은 각각 상부와 바닥에 있으며, 예시적인 시나리오에서 유체 층(6)은 바닥에서 연장하고 기판(8)은 상부에서 연장한다. 유체 층(6)은 액적 발생기(24)의 어레이(예를 들어, 열)를 포함한다. 액적 발생기(24)의 어레이는 유체 공급 구멍 개구를 따라, 그리고 그의 하류로 유체 공급 구멍(14)의 어레이에 평행하게 연장할 수 있다. 각각의 액적 발생기(24)는 방출 챔버(34) 및 노즐(36)을 포함한다. 액적 발생기(24)의 어레이는 매체 전진 방향에 수직하게 연장한다. 방출 소자(38)는 유체를 노즐(36)로부터 방출시키도록 각각의 방출 챔버(34)에 제공된다. 매니폴드 층(32)은 액적 발생기(24)와 유체 공급 구멍(14) 사이에 제공되어 유체 공급 구멍으로부터 챔버(34)로 유체를 안내할 수 있다.
- [0015] 일 예에서, 개재된 리브(20)를 갖는 유체 공급 구멍(14)은 상대적으로 강하고 기계적으로 안정한 유체 방출 다이(2)를 제공할 수 있다. 이는 다이(2)가 상대적으로 작은, 예를 들어 실리콘 기판을 통해 절단된 길이 방향 유체 슬롯을 가지는 유체 방출 다이보다 더 작은 폭으로 만들어질 수 있게 한다. 그러한 상대적으로 작은 폭의 다이는 상대적으로 높은 노즐과 액적 발생기의 밀도로 조합될 수 있게 한다.
- [0016] 도 2 내지 도 5는 여러 상이한 도면으로 다른 예시적인 성형 유체 방출 장치(100)의 일부분을 도시한다. 도 2는 예시적인 성형 유체 방출 장치(100)의 평면도를 도시하며, 도 3은 도 2의 A-A 절선을 따라 취한 유체 방출 장치(100)의 측면 획단면도를 도시하며, 도 4는 도 3의 B-B 절선을 따라 취한 유체 방출 장치(100)의 바닥으로

부터 본 도면을 도시하며, 도 5는 도 2의 C-C 점선을 따라 취한 유체 방출 장치(100)의 측면 횡단면도를 도시한다.

[0017] 도 2 내지 도 5를 참조하면, 성형 유체 방출 장치(100)는 일체식 본체(104) 또는 몰딩(104) 내부에 성형되는 길고 얇은 "슬리버" 유체 방출 다이(102)를 포함한다. 다이(102)는 실리콘, 예를 들어 SU8로 만들어질 수 있다. 몰딩(104)은 플라스틱, 에폭시 몰드 화합물, 또는 다른 성형 가능한 재료로 형성될 수 있다. 유체 방출 다이(102)는 다이(102) 상의 유체 층(106)의 전면이 몰딩(104)의 외부로 노출되어 다이가 유체를 분배할 수 있도록 몰딩(104) 내부에 성형된다. 기판(108)은 몰딩(104) 내에 형성되는 채널(112)을 제외하고, 몰딩(104)에 의해 덮이는 다이(102)의 배면(110)을 형성한다. 몰드 채널(112)은 유체가 다이(102)로 직접적으로 유동할 수 있게 한다. 상이한 예에서, 유체 방출 장치(100)는 일체식 몰딩(104) 내부에 매립되는 하나 또는 다수의 유체 방출 다이(102)를 포함하며, 여기서 각각의 다이(102)에 대해 몰딩(104) 내에 형성되는 유체 채널(112)은 다이(102)의 배면(110)으로 유체를 직접적으로 이송한다.

[0018] 일 예에서, 기판(108)은 100 μ 정도 두께의 얇은 슬리버를 포함한다. 기판(108)은 기판(108) 내에 건식 예칭 또는 그와는 달리 형성되는 유체 공급 구멍(114)을 포함하여 그의 배면(110)으로부터 그의 전면(116)으로 기판(108)을 통해 유체를 이송한다. 일 예에서, 유체 공급 구멍(114)은 벌크 실리콘으로 구성되는 기판(108)을 완전히 횡단한다. 유체 공급 구멍(114)은 몰드 채널(112)에 평행한 기판(108)의 길이(L)를 따라서 연장하는, 예를 들어 몰드 채널(112)의 폭(W2)에 대해 중심 맞춰질 수 있는 어레이(즉, 열 또는 선)로 배열된다. 추가의 예에서, 유체 공급 구멍 어레이가 또한, 기판(108)의 폭(W)에 대해 중심에 위치된다. 환연하면, 유체 공급 구멍(114)의 선 또는 열은 그의 길이(L)를 따라서 기판(108)의 중심 아래로 이어질 수 있다. 예를 들어, 도 4에 도시된 길이(L)는 기판(108)의 전체 길이를 도시하려는 것이 아님에 유의해야 한다. 대신에, 그 길이(L)는 기판(108)의 길이 대 폭의 방위를 나타내려는 것이다. 위에서 언급한 바와 같이, 도 2 내지 도 4는 예시적인 성형 유체 방출 장치(100)의 단지 일부분만을 도시한다. 많은 예에서, 기판(108)은 길이(L)보다 상당히 더 길이며 유체 공급 구멍(114)의 수는 도시된 여려 개보다 상당히 더 많을 수 있다. 몰드(104) 내의 단일 몰드 채널(112)이 유체 공급 구멍(114)의 어레이로 유체를 공급할 수 있다.

[0019] 예에서, 유체 공급 구멍(114)은 기판(108)의 전면(116)으로부터 배면(110)으로 테이퍼진 벽(118)을 포함한다. 그러한 테이퍼진 유체 공급 구멍(114)은 기판(108)의 전면(116)에 더 작거나 더 좁은 횡단면을 가지며 이들이 기판(108)을 통해 배면(110)으로 연장할 때 이들은 점점 더 커지거나 더 넓어진다. 그러므로, 도 2 내지 도 5에 도시된 유체 방출 장치(100)의 다양한 특징부의 치수가 척도대로 그려지지 않았지만, 도 2의 평면도에 도시된 유체 공급 구멍(114)의 개구는 도 4에 도시된 유체 방출 장치(100)의 저면도에 도시된 유체 공급 구멍(114)의 개구보다 더 작게 나타날 수 있다. 일 예에서, 테이퍼진 유체 공급 구멍(114)은 유체 방출 장치(100) 내에서 전개되는 기포를 관리하는데 도움을 준다. 잉크 또는 다른 액체는 가변량의 용해된 공기를 포함할 수 있으며, 유체 온도가 유체 액적 방출 중에 증가하면 유체 내의 공기의 용해도가 감소한다. 그 결과로 잉크 또는 다른 액체 내에 상대적으로 적은 기포가 있을 수 있으며, 그에 의해서 결합 있는 노즐 성능 또는 감소된 인쇄 품질을 포함할 수 있는 액체 내의 기포에 대한 특정 결과를 억제할 수 있다. 유체 방출 중에, 노즐(136)이 유체 공급 구멍(114)의 아래로 지향될 수 있기 때문에, 유체 방출 챔버(134) 내에서 그리고 유체 방출 장치(100) 내의 다른 곳에서 전개되는 기포가 유체 공급 구멍(114)을 통해 상향으로 상승하는 경향이 있을 수 있다. 노즐(136) 및 챔버(134)의 반대쪽으로 기포의 그러한 상향 운동은 유체 공급 구멍(114) 내의 확대된 테이퍼(118)에 의해 도움을 받을 수 있다.

[0020] 기판(108)은 또한, 유체 공급 구멍(114)의 양쪽에 유체 공급 구멍(114)들 사이의 유체 채널(112)을 횡단하는 리브(120) 또는 브릿지를 포함할 수 있다. 리브(120)는 유체 공급 구멍(114)의 형성과 존재의 결과일 수 있다. 각각의 리브(120)는 두 개의 유체 공급 구멍(114)들 사이에 위치되며 리브가 몰딩(104) 내에 형성된 하부 유체 채널(112)을 횡단할 때 기판(108)을 가로질러 폭 방향으로 연장한다. 예에서, 기판은 벌크 실리콘으로 만들어지며 리브(120)는 몰드(104)의 성형 채널의 일부를 횡단하는 벌크 실리콘의 일부이다.

[0021] 도 2에서, C-C 점선은 도 5에 도시된 바와 같은 유체 방출 장치(100)의 횡단면도를 나타낸다. 도 5의 유체 방출 장치(100)의 횡단면도는 유체 공급 구멍(114)과 기판(108)의 전면 및 배면(116, 110) 사이로 연장하는 실리콘 리브(120)를 도시한다. 도 5의 부분 점선(118)은 실리콘 리브(120) 뒤쪽의(또는 전방의) 테이퍼진 유체 공급 구멍 벽(118)의 윤곽을 나타낸다. 기판(108)의 전면(116)으로부터 배면(110)으로 유체 공급 구멍(114)의 확대된 테이퍼(118)는 리브가 전면으로부터 배면으로 연장할 때 리브(120)의 좁아짐을 유발한다.

[0022] 유체 채널(112)을 횡단하는 개재된 리브(120)를 갖는 유체 공급 구멍(114)은 유체 방출 다이(102)에 증가된 강

도와 기계적 안정성을 제공한다. 이는 실리콘 기판을 완전히 통과하여 절단되는 유체 슬롯을 갖는 종래의 유체 방출 다이보다 더 작게 다이(102)가 만들어질 수 있게 한다.

[0023] 일 예에서, 감소된 다이 크기는 노즐 및 액적 발생기 밀도를 증가시킬 수 있다. 대량 액적 발생기 어레이 내의 대량 액적 발생기(124)(즉, 방출 챔버, 저항기 및 노즐)를 서로 더 가깝게 함으로써, 유체 방출 다이(102)는 상대적으로 작은 폭(W)으로 만들어질 수 있다. 예를 들어, 본 개시의 작성시에 본 개시의 예에 따른 성형 유체 방출 장치(100) 내의 유체 방출 다이(102)의 다이 크기 감소는 길이 방향 유체 슬롯을 갖춘 실리콘 프린트헤드에 비해서 2 배 내지 4 배 정도일 수 있다. 예를 들어, 본 개시의 작성시에 길이 방향 유체 공급 슬롯을 갖춘 이들 프린트헤드 중 몇몇은 대략 2000μ 의 폭을 갖는 실리콘 다이 상에 두 개의 평행한 노즐 어레이를 지지할 수 있지만, 본 개시의 유체 방출 다이 "슬리버"-인-몰드("sliver"-in mold)는 대략 350μ 의 폭(W)을 갖는 실리콘 다이(102) 상에 두 개의 대량하는 평행한 노즐 어레이를 지지할 수 있다. 상이한 예에서, 다이(102)의 폭(W)은 대략 150 내지 550μ 일 수 있다. 추가의 예에서, 하나 이상의 노즐 어레이는 기판 폭(W)의 200μ 내에 배치된다.

[0024] 도 3 및 도 5에 도시된 바와 같이, 기판(108)의 전면에 유체 층(106)이 형성된다. 유체 층(106)은 일반적으로, 유체 액적 발생기(124), 기둥 구조물(128, 130), 및 매니폴드 채널 또는 매니폴드(132)를 포함하는 유체 구조물을 형성한다. 각각의 유체 액적 발생기(124)는 유체 방출 챔버(134), 노즐(136), 챔버 입구(126), 및 챔버(134)로부터 노즐(136)을 통해 유체를 방출시키도록 활성화될 수 있는, 기판(108) 상에 형성되는 방출 소자(138)를 포함한다. 공통 매니폴드는 각각의 유체 공급 구멍(114)을 입구(126)에 유동적으로 연결한다. 도시된 예에서, 2 열의 액적 발생기(124)가 유체 공급 구멍 어레이에 평행하게, 유체 공급 구멍 어레이의 양쪽에서 길이 방향으로 연장된다.

[0025] 상이한 실시예에서, 유체 층(106)은 단일 모놀리식 층을 포함할 수 있거나, 유체 층은 다수의 층을 포함할 수 있다. 예를 들어, 유체 층(106)은 챔버 층(140)(또한 배리어 층으로 지칭됨)과 챔버 층 위의 분리 형성된 노즐 층(142)(또한 최상부 층으로 지칭됨)으로 형성될 수 있다. 유체 층(106)을 형성하는 층 또는 층들의 모두 또는 상당한 부분은 SU8 에폭시 또는 몇몇 다른 폴리아미드 재료로 형성될 수 있으며 스판 코팅 공정 및 라미네이션 공정(lamination process)을 포함하는 다양한 공정을 사용하여 형성될 수 있다.

[0026] 추가의 예에서, 어레이의 각각의 유체 공급 구멍(114)의 위치와 피치는 각각의 유체 공급 구멍(114)의 중심이 양쪽에서 가장 가까운 방출 챔버(134)의 대략 중심들 사이로 연장할 정도이다. 예를 들어, 평면도(예를 들어, 도 2)에서 대략 대량 노즐(136)의 가장 가까운 중심들을 통과하는 직선(SL)을 그리면, 직선(SL)은 이들 노즐(136)들 사이의 유체 공급 구멍(114)의 중심 또는 리브(120)의 중심을 가로지를 것이다. 추가의 예에서, 평면도(예를 들어, 도 2)의 다이(102) 내에서 유체 공급 구멍(114)의 중심과 방출 챔버(134)의 중심을 통과하게 그려질 수 있는 임의의 선(예를 들어, SL)은 매체 전진 방향과 평행하지 않다.

[0027] 인쇄 중에, 유체는 방출 챔버(134)로부터 대응 노즐(136)을 통해 방출되고 몰드 챔버(112)로부터의 유체로 보충된다. 채널(112)로부터의 유체는 공급 구멍(114)을 통해 매니폴드(132)로 유동한다. 매니폴드(132)로부터, 유체는 챔버 입구(126)를 통해 방출 챔버(134)로 유동한다. 인쇄 속도는 방출 챔버(134)를 유체로 신속하게 재충전함으로써 증가될 수 있다. 그러나, 유체가 챔버(134) 쪽으로 그리고 챔버 내로 유동할 때, 유체 내의 작은 미립자가 챔버(134)로 유도되는 챔버 입구(126)에 그리고 입구 주위에 걸릴 수 있다. 이들 작은 미립자는 챔버로의 유체 유동을 약화시키고/시키거나 완전히 차단할 수 있으며, 이는 방출 소자(138)의 조기 고장, 잉크 액적 크기의 감소, 잉크 액적의 방향 오류 등을 초래할 수 있다. 챔버 입구(126) 근처의 기둥 구조물(128)은 미립자가 챔버 입구(126)를 차단 또는 통과하는 것을 방지하는 배리어로서 적어도 부분적으로 역할을 할 수 있는 미립자-저항(particle-tolerant) 구조물(PTA)을 제공한다. PTA 기둥(128)의 배치, 크기, 및 간격은 일반적으로, 심지어 상대적으로 작은 크기의 미립자가 방출 챔버(134)로의 입구(126)를 차단하는 것을 방지하도록 설계된다. 도시된 예에서, PTA 기둥(128)은 입구에 인접하게 배치된다. 예를 들어, 두 개의 PTA 기둥(128)이 기둥 직경의 대략 2 배 이하, 또는 기둥 직경의 대략 1 배 이하의 입구 개구까지의 거리에 제공될 수 있다. 추가의 예에서, 적어도 하나의 PTA 기둥(128)은 입구(126)가 내부로 개방되어 있는 입구 베이(bay)(127)에 배치된다. 그런 예에서, 입구 베이(127) 어레이는 매니폴드(132)와 각각의 입구(126) 사이의 매니폴드 측벽에 제공될 수 있다. 다른 예에서, 하나 또는 세 개 이상의 PTA 기둥(128)이 입구(126) 근처에 제공되어서 챔버(134) 쪽으로 미립자의 이동을 방해할 수 있다.

[0028] 추가의 예에서, 챔버(134)로의 입구(126)는 잘록한데, 즉 각각의 입구(126)의 최대 폭(W4)은 각각의 대응 챔버(134)의 직경(D)보다 더 작으며, 여기서 측정된 폭(W4)과 직경(D)의 방향은 매니폴드(132)의 길이 축 또는 유체

공급 구멍 어레이의 길이 축에 평행하다. 예를 들어, 입구(126)의 최대 폭(W4)은 챔버의 직경(D)의 2/3보다 더 작다. 일 예에서, 핀치 포인트(pinch point)는 혼선을 감소시킬 수 있다. 다른 예에서, 잘록한 입구는 유체 공급 구멍 크기, 위치 또는 길이의 변동 영향을 감소시킬 수 있다.

[0029] 추가의 기둥 구조물(130)은 일반적으로 다이 매니폴드(132)를 통한 기포의 운동을 방해하고 테이퍼진 유체 공급 구멍(114) 내로 기포를 안내하도록 구성되는 기포-저항 구조물(130)(BTA)을 포함하며, 테이퍼진 유체 공급 구멍에서 기포는 상방으로 그리고 하방으로 향하는 액적 발생기 노즐(136)의 반대로 부상할 수 있다. BTA 기둥(130)은 리브(120)의 상부에 있는 유체 공급 구멍(114) 개구들 사이의 매니폴드(132) 내에 배치될 수 있다. 예에서, BTA 기둥(130)은 PTA 기둥(128)보다 더 큰 용적 또는 폭을 가질 수 있다. 예를 들어, BTA 기둥은 매니폴드(132) 내로의 유체 공급 구멍 개구(115)의 직경의 적어도 1/2인, 예를 들어 매니폴드(132) 내로의 유체 공급 구멍 개구(115)의 직경과 대략 동일한 폭(W3)을 가질 수 있다. 이러한 예시적인 설명에서 기둥(128, 130)을 "PTA" 및 "BTA" 기둥으로 명명하기로 선택하였지만, 상이한 예에서 기둥(128, 130)의 기능과 장점은 변경될 수 있고 반드시(단지) 각각, 미립자 또는 기포와 관련된 것은 아니며, 추가 또는 상이한 기능과 장점을 가질 수 있다.

[0030] 추가 예에서, 기둥 구조물(128, 130)은 예를 들어, 기포 및/또는 미립자의 악영향을 완화하는 것 이외에, 또는 그 대신에, 서로 아주 가까운 이웃 액적 발생기(124)들 사이의 유체 혼선을 완화하는 역할을 한다. 이전에 언급한 바와 같이, 성형 유체 방출 장치(100)의 더 작은 유체 방출 다이(102)는 유체 채널(112)을 획단하고 강도를 기판(108)에 추가하는 유체 공급 구멍(114)과 관련 리브(120)의 존재에 의해 부분적으로 가능하다. 감소된 다이 크기는 액적 발생기를 채널(112)을 가로질러 서로 더 가깝게 함으로써 노즐과 액적 발생기 밀도 및 기판(108)의 폭(W)을 증가시킨다. 유체 방출 장치(100) 내의 상대적으로 높은 노즐 밀도는 이웃 액적 발생기(124)들 사이에 상대적으로 높은 수준의 유체 혼선을 초래할 수 있다. 즉, 유체 액적 발생기가 서로 더 가까워짐에 따라서, 이웃 방출 챔버들 사이의 유체 혼선의 증가는 챔버 내의 유체 압력 및/또는 용적 변화를 유발하여 액적 방출에 악영향을 줄 수 있다. 특정 예에서, 유체 층(106) 내의 기둥 구조물(128, 130)은 유체 혼선의 영향을 완화하는 역할을 할 수 있다.

[0031] 유체 방출 장치(100)는 유체 채널(112)을 포함한다. 유체 채널(112)은 몰딩(104)을 관통해 형성되어 유체가 배면(110)에서 실리콘 기판(108) 상으로, 그리고 유체 공급 구멍(114)을 통해 기판(108) 내로 직접 유동할 수 있게 한다. 유체 채널(112)은 다수의 방식으로 몰딩(104) 내에 형성될 수 있다. 예를 들어, 회전 또는 다른 유형의 절단 톱이 몰딩(104)과 얇은 실리콘 캡(도시 않음)을 관통하여 공급 구멍(114) 위로 채널(112)을 절단하여 형성하는데 사용될 수 있다. 다양한 조합으로 그리고 상이한 형상의 주변 절단 에지를 갖는 톱날을 사용하여, 기판의 배면(110)으로 유체의 유동을 촉진시키는 다양한 형상을 갖는 채널(112)이 형성될 수 있다. 다른 예에서, 채널(112)의 적어도 일부는 압축 또는 전달 성형 공정 중에 유체 방출 장치(100)의 몰딩(104) 내에 유체 방출 다이가 형성될 때 형성될 수 있다. 그 후, 재료 절삭 공정(예를 들어, 분말 블라스팅(powder blasting), 에칭, 레이저링(lasering), 밀링, 드릴링, 전기 방전 가공)이 나머지 성형 재료를 제거하는데 사용될 수 있다. 절삭 공정은 채널(112)을 확장하고 몰딩(104)을 통해 유체 공급 구멍(114)으로의 유체 통로를 완성한다. 성형 공정을 사용하여 채널(112)이 형성될 때, 채널(112)의 형상은 일반적으로, 상기 공정에 사용되는 몰드 체이스 포토그래피(mold chase topography)의 역 형상을 반영한다. 따라서, 몰드 체이스 포토그래피의 변경은 실리콘 기판(108)의 배면(110)으로 유체 유동을 촉진하는 다양한 상이한 형상의 채널을 초래할 수 있다.

[0032] 위에서 언급한 바와 같이, 성형 유체 방출 장치(100)는 예를 들어, 2D 또는 3D 프린터의 교체 가능한 유체 방출 카트리지 및/또는 매체-폭 유체 방출 조립체("프린트 바(print bar)"에 사용하는데 적합하다. 도 6은 몰딩(104)을 포함하는 예시적인 유체 방출 장치(100) 및 몰딩(104) 내에 매립되는 다이(102)를 포함하는 교체 가능한 프린트 카트리지(702)를 갖는 프린터(700)의 예를 도시하는 블록선도이다. 예에서, 프린터는 잉크젯 프린터이며 카트리지(702)는 잉크로 적어도 부분적으로 충전되는 적어도 하나의 잉크실(708)을 포함한다. 상이한 잉크실이 상이한 색의 잉크를 보유할 수 있다. 프린터(700)의 일 예에서, 카트리지(704)는 인쇄 매체(706) 위에서 전후로 프린트 카트리지(702)를 스캔하여 잉크를 매체(706)에 원하는 패턴으로 도포한다. 인쇄 중에, 매체 이송 조립체(712)는 프린트 카트리지(702)에 대해 인쇄 매체(706)를 이동시켜 원하는 패턴으로 매체에 대한 잉크의 도포를 촉진시킨다. 제어기(714)는 일반적으로, 프로세서, 메모리, 전자 회로 및 프린터(700)의 작동 소자를 제어하는 다른 구성요소를 포함한다. 메모리는 프린터(700)의 작동 소자를 제어하는 명령어를 저장한다.

[0033] 도 7은 예시적인 프린트 카트리지(702)의 사시도를 도시한다. 프린트 카트리지(702)는 카트리지 하우징(716)에 의해 지지되는 성형 유체 방출 장치(100)를 포함한다. 유체 방출 장치(100)는 4 개의 세장형 유체 방출 다이(102) 및 몰딩(104)에 장착되는 PCB(인쇄 회로 기판)(103)를 포함한다. PCB는 각각의 다이(102) 내의 유체 방

출 소자를 구동하는 구동 회로와 같은 전기 및 전자 회로를 포함할 수 있다. 도시된 예에서, 유체 방출 다이(102)는 유체 방출 장치(100)의 폭을 가로질러 서로 평행하게 배열된다. 4 개의 유체 방출 다이(102)는 PCB(103)로부터 절단된 창(148) 내부에 위치된다. 4 개의 다이를 갖는 단일 유체 방출 장치(100)가 프린트 카트리지(702)에 대해 도시되었지만, 다른 구성, 예를 들어 각각 더 많거나 더 적은 다이(102)를 갖는 더 많은 유체 방출 장치(100)가 가능하다.

[0034] 프린트 카트리지(702)는 전기 접점(720)을 통해 제어기(714)에 전기 접속될 수 있다. 예에서, 접점(720)은 예를 들어, 하우징(716)의 외부 면들 중 하나를 따라서 하우징(716)에 부착되는 연성 회로(722) 내에 형성된다. 연성 회로(722) 내에 매립되는 단일 트레이스(trace)는 예를 들어, 유체 방출 다이(102)의 양극단에서 저자세 보호 커버에 의해 덮이는 본드 와이어를 통해서 유체 방출 다이(102) 상의 대응 회로에 접점(720)을 연결할 수 있다. 예에서, 각각의 유체 방출 다이(102) 상의 잉크 방출 노즐은 카트리지 하우징(716)의 바닥을 따라서 연성 회로(722)에, 또는 연성 회로의 에지 다음에 있는 개구를 통해서 노출된다.

[0035] 도 8은 프린터(700) 또는 임의의 다른 적합한 고정밀 디지털 분배 장치에 사용하기 적합한 다른 예시적인 프린트 카트리지(702)의 사시도를 도시한다. 이런 예에서, 프린트 카트리지(702)는 4 개의 유체 방출 장치(100) 및 몰딩(104)에 장착되고 카트리지 하우징(716)에 의해 지지되는 PCB(103)를 갖는 매체-폭 유체 방출 조립체(724)를 포함한다. 각각의 유체 방출 장치(100)는 4 개의 유체 방출 다이(102)를 포함하고 PCB(103)로부터 절단된 창(148) 내부에 위치된다. 4 개의 유체 방출 장치(100)를 갖는 프린트헤드 조립체(724)가 이러한 예시적인 프린트 카트리지(702)에 대해 도시되었지만, 예를 들어 각각 더 많거나 더 적은 다이(102)를 갖는 더 많거나 더 적은 유체 방출 장치(100)를 갖는 다른 구성이 가능하다. 각각의 다이(102)의 각각의 배면에는 몰드 채널이 몰드를 관통해 제공되어 유체를 각각의 다이의 유체 층으로 공급할 수 있다. 각각의 유체 방출 장치(100) 내의 유체 방출 다이(102)의 양 단부에는 본드 와이어가 제공될 수 있으며, 예를 들어 에폭시와 같은 적합한 보호 재료를 포함하는 저자세 보호 커버링(717)에 의해 덮이며 평탄한 캡이 보호 재료 위에 배치된다. 유체 방출 조립체(724)를 프린터 제어기(714)에 전기 접속하기 위해서 전기 접점(720)이 제공된다. 전기 접점(720)은 연성 회로(722) 내에 매립되는 트레이스에 연결될 수 있다.

[0036] 도 9는 성형 유체 방출 장치(100)의 다른 예를 실시하는 고정식 매체-폭 유체 방출 조립체(1100)를 갖는 프린터(1000)를 도시하는 블록선도이다. 프린터(1000)는 인쇄 매체(1004)의 폭에 걸쳐서 있는 매체-폭 유체 방출 조립체(1100), 유체 방출 조립체(1100)와 관련된 유체 분배 시스템(1006), 매체 이송 기구(1008), 유체 공급용 수용 구조물(1010), 및 프린터 제어기(1012)를 포함한다. 제어기(1012)는 프로세서, 그에 저장되는 제어 명령어를 갖는 메모리, 및 프린터(1000)의 작동 소자를 제어하는데 필요한 전자 회로와 구성요소를 포함한다. 유체 방출 조립체(1100)는 종이 또는 다른 인쇄 매체(1004)의 사이트 또는 연속 웨브에 유체를 분배하기 위한 유체 방출 다이(102)의 배열을 포함한다. 작동시, 각각의 유체 방출 다이(102)는 유체 공급용 수용 구조물(1010)로부터 유체 분배 시스템(1006) 및 유체 채널(112)을 통해 유체 방출 다이(102)로 이어지는 유동로를 통해 유체를 수용한다.

[0037] 도 10 및 도 11은 예를 들어, 프린트 카트리지 내에 페이지-폭(page-wide) 배열의 프린트 바 또는 프린터를 포함하기 위한 다중 유체 방출 장치(100)를 갖는 성형된 매체-폭 유체 방출 조립체(1100)의 사시도를 도시한다. 도 12는 도 11의 상이한 단면도를 도시한다. 성형 유체 방출 조립체(1100)는 모두 몰딩(104)에 장착되는 다중 유체 방출 장치(100)와 PCB(103)를 포함한다. 유체 방출 장치(100)는 PCB(103)로부터 절단된 창(148) 내부에 배열된다. 유체 방출 장치는 유체 방출 조립체(1100)를 가로질러 길이 방향으로 여러 줄로 배열된다. 반대쪽 열의 유체 방출 장치(100)는 서로에 대해 엇갈린 구성으로 배열되어 각각의 유체 방출 장치(100)가 매체 전진 방향으로 보았을 때 반대쪽의 인접 유체 방출 장치(100)의 일부와 중첩된다. 따라서, 유체 방출 다이(102)의 단부에 있는 몇몇 액적 발생기는 중첩 때문에 불필요할 수 있다. 10 개의 유체 방출 장치(100)가 도 11에 도시되었지만, 더 많거나 더 적은 유체 방출 장치(100)가 동일한 또는 상이한 구성으로 사용될 수 있다. 각각의 유체 방출 장치(100)의 유체 방출 다이(102)의 양 단부에는 에폭시와 같은 적합한 보호 재료를 포함할 수 있는 저자세 보호 커버링(717)에 의해 덮일 수 있는 본드 와이어가 제공될 수 있으며, 보호 재료 위에는 평탄한 캡이 배치된다.

[0038] 본 개시의 몇몇 예에서, 유체 방출 다이는 몰딩 내에 제공된다. 몰딩은 세장형 채널을 포함한다. 다이는 몰드 내에 매립된다. 일 예에서, 다이는 몰드 내에 또한 매립되는 PCB의 절취된 창 내에 제공된다. 유체 공급 구멍의 열은 세장형 몰딩 채널의 길이 축에 평행하게 연장한다. 유체 공급 구멍들 사이의 리브는 몰드 채널을 가로질러 연장한다. 2 열의 액적 발생기가 유체 공급 구멍 하류 개구를 따라, 예를 들어 1 열이 유체 공급 구멍 개구의 각각의 측면으로 연장하여, 리브가 2 열의 액적 발생기들 사이로 연장한다. 기둥은 액적 발생기 열들 사

이에서 리브의 상부에 제공될 수 있다. 기둥은 또한 챔버 입구 근처에 제공될 수 있다. 각각의 챔버와 유체 공급 구멍에 유동적으로 연결되는 단일의 공통 매니폴드가 제공될 수 있다. 몇몇 예에서, 유체 공급 구멍의 피치는 1 열의 액적 발생기들 내의 액적 발생기의 피치와 동일하다.

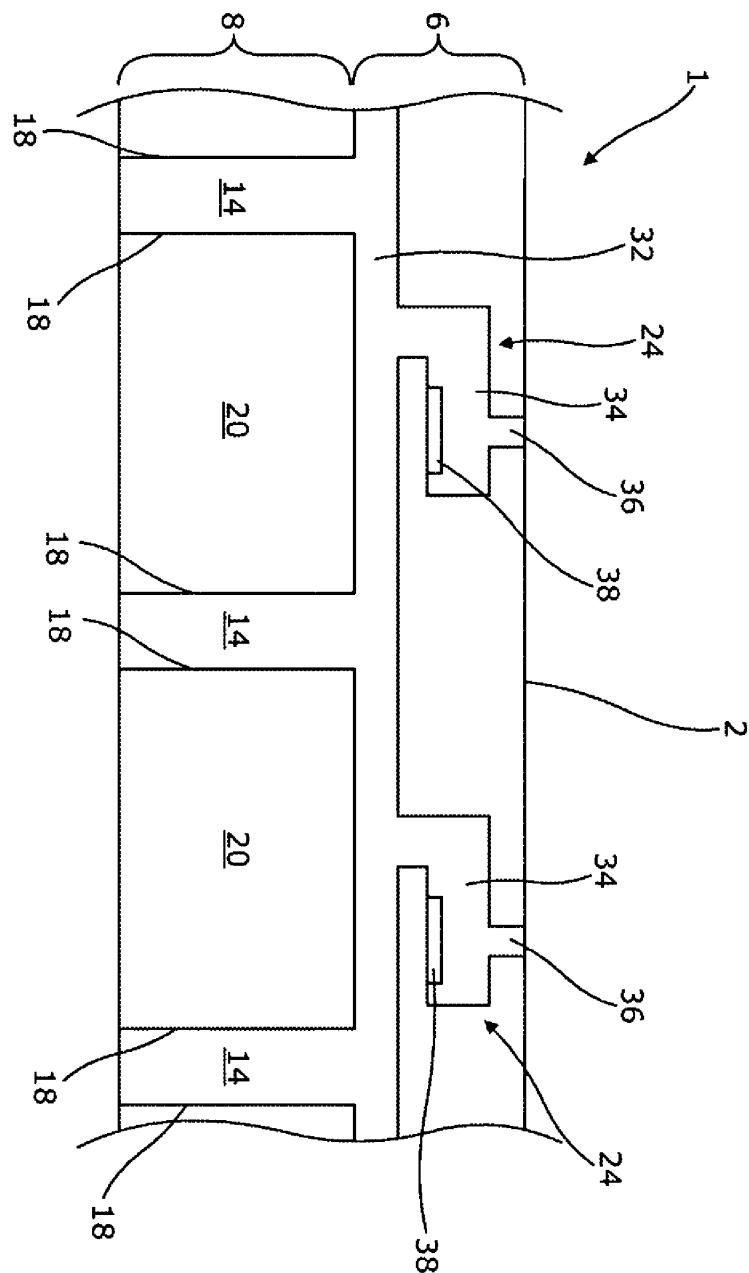
[0039] 일 예에서, 하나의 몰드 채널은 유체를 하나의 유체 공급 구멍 어레이(예를 들어, 열)로 제공하기 위한 것이다. 다른 예에서, 하나의 몰드 채널은 단일 다이 또는 대응하는 다중 다이 내의 복수의 공급 구멍 어레이(예를 들어, 열)로 유체를 제공할 수 있다. 본 개시에서, 다이는 예를 들어, 50 이상의 길이 대 폭의 비율을 갖는 상대적으로 작은 폭일 수 있다. 그러한 다이는 "슬리버(sliver)"로 지칭될 수 있다. 그러한 다이는 또한, 예를 들어 일반적으로 벌크 실리콘 기판과 박막 유체 층으로 구성되는 상대적으로 얇을 수 있다.

[0040] 도시된 예에서, 다중 유체 방출 장치와 PCB는 몰딩(104)에 장착된다. 본 개시에서, 몰딩은 부착되고 매립된다. 일 예에서, 유체 방출 장치는 몰딩 내에 매립, 예를 들어 오버몰딩되는 반면에, PCB는 상기 매립 이후에 성형 유체 방출 장치에 부착된다. PCB는 다이를 노출시키는 창을 포함한다. 다른 예에서, 유체 방출 장치와 PCB는 몰딩 내에 매립된다.

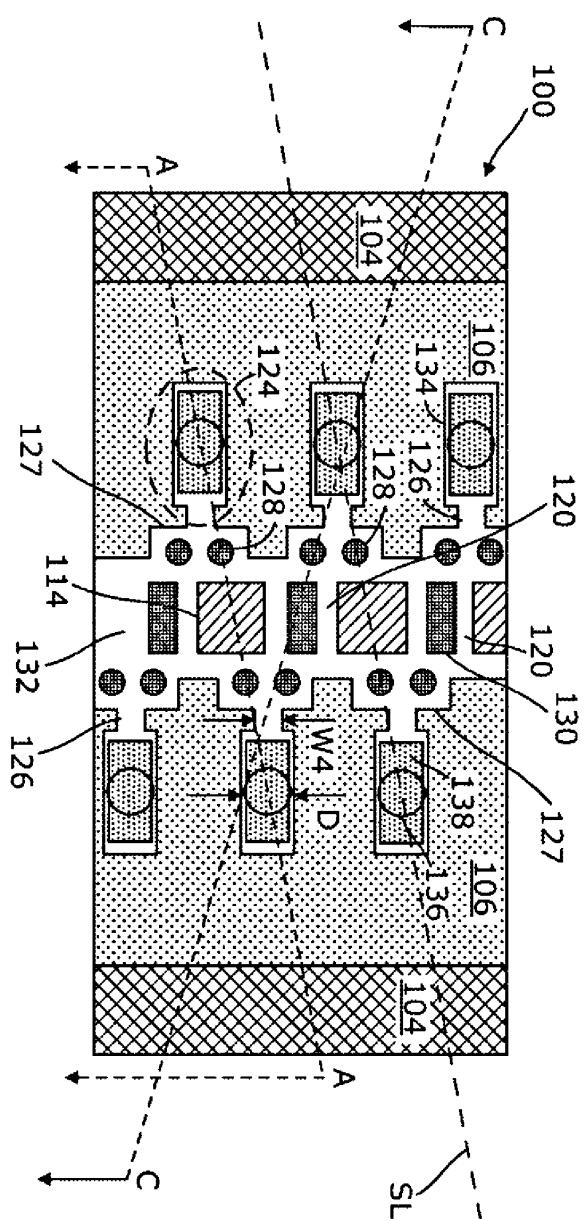
[0041] 일 예에서, 길이 방향 공급 슬롯보다 공급 구멍 어레이를 사용하는 것이 다이 내의 열 전달에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다는 것이 발견되었다. 예를 들어, 유체는 다이를 더 양호하게 냉각시킬 수 있다.

도면

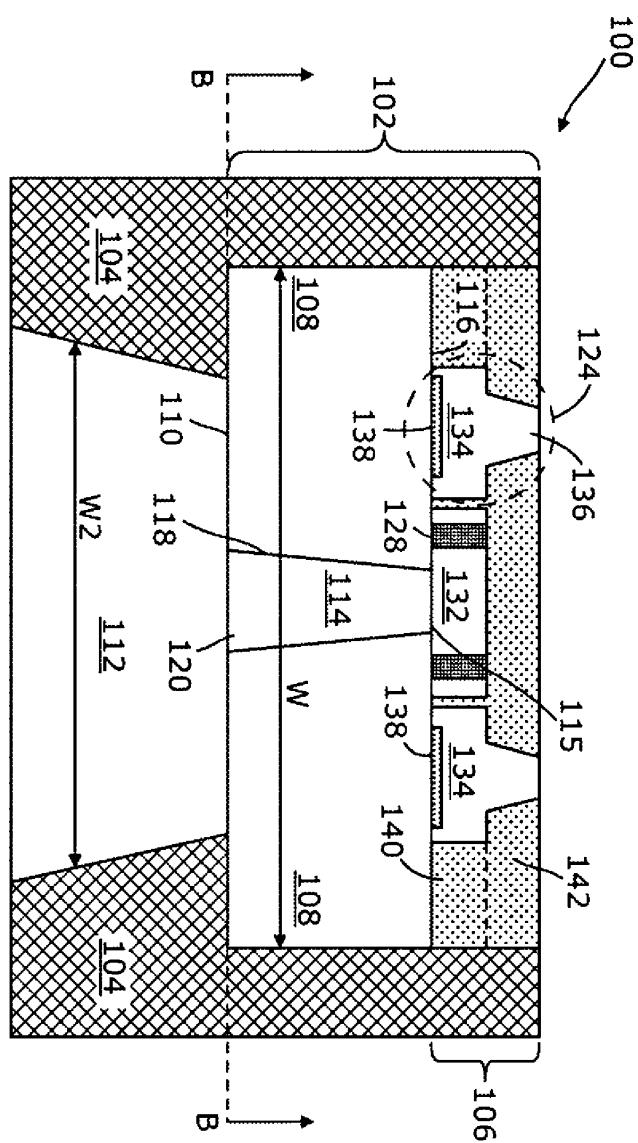
도면1



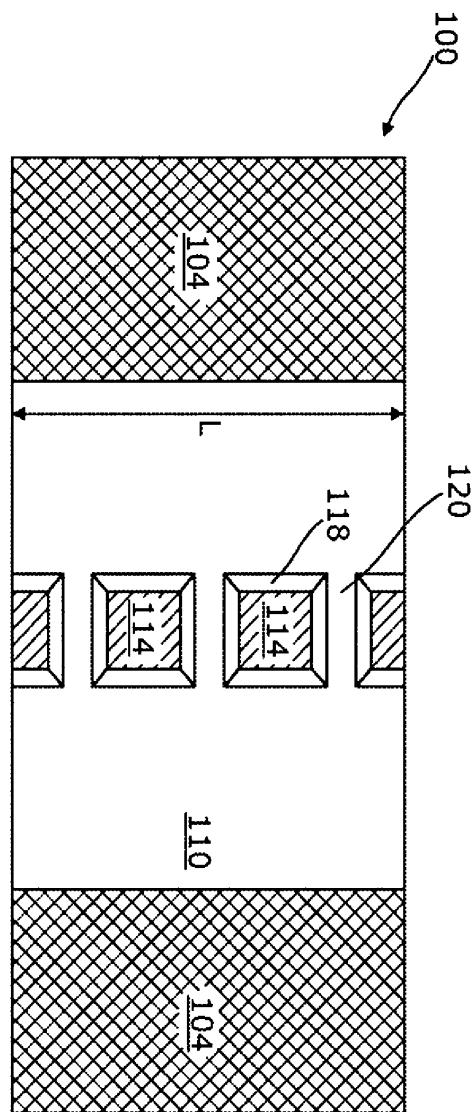
도면2



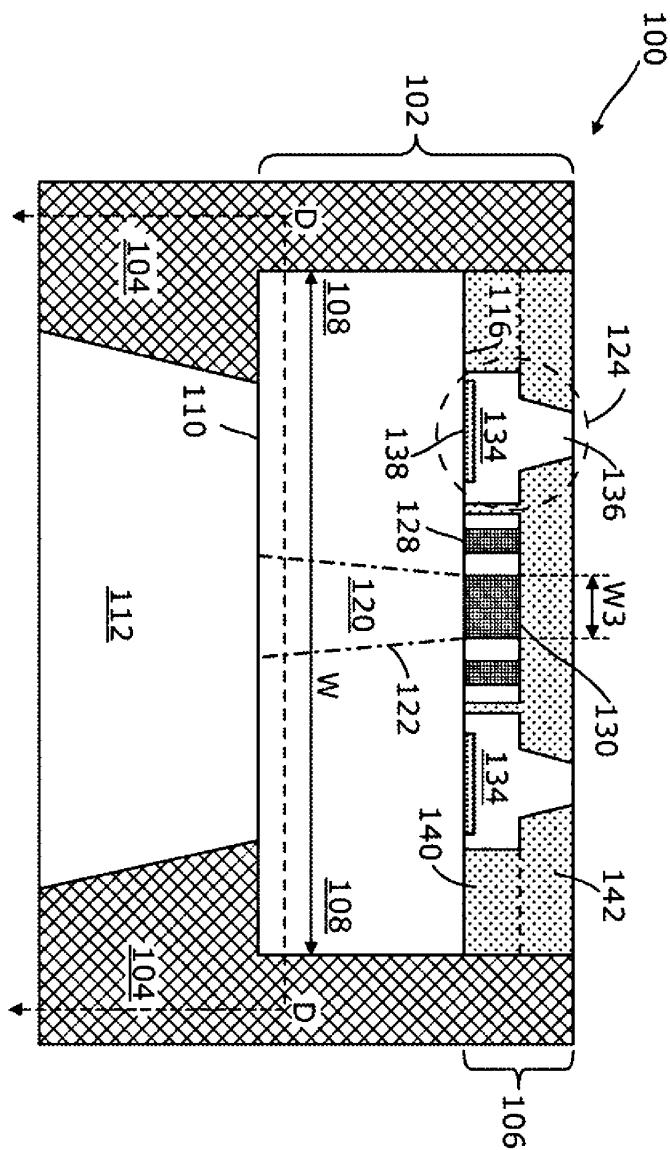
도면3



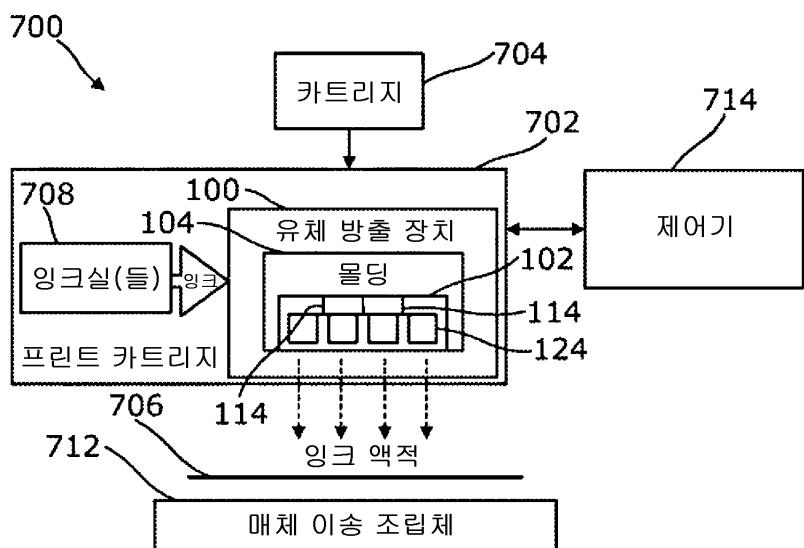
도면4



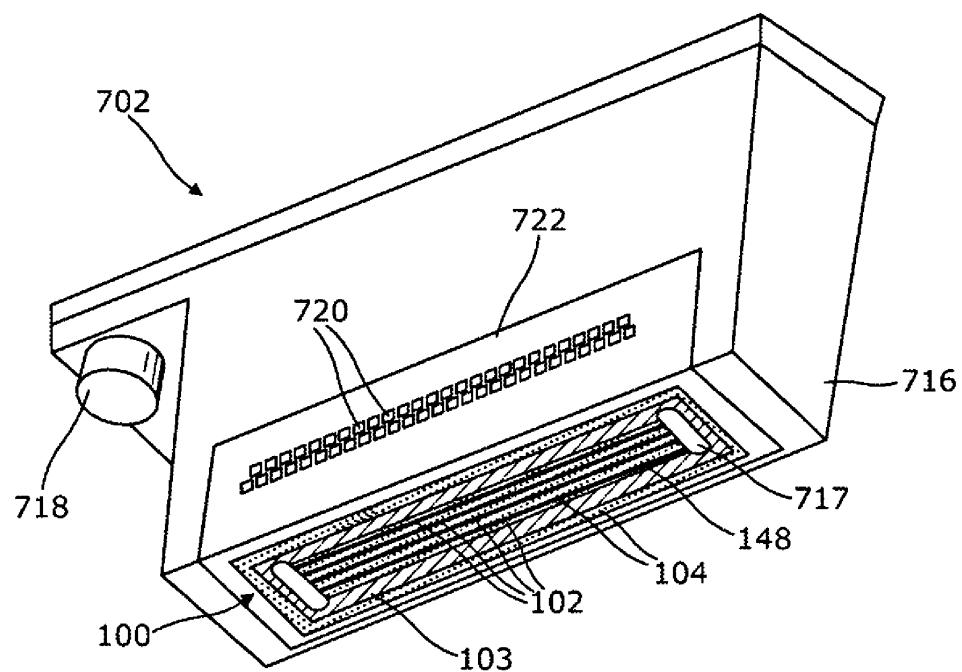
도면5



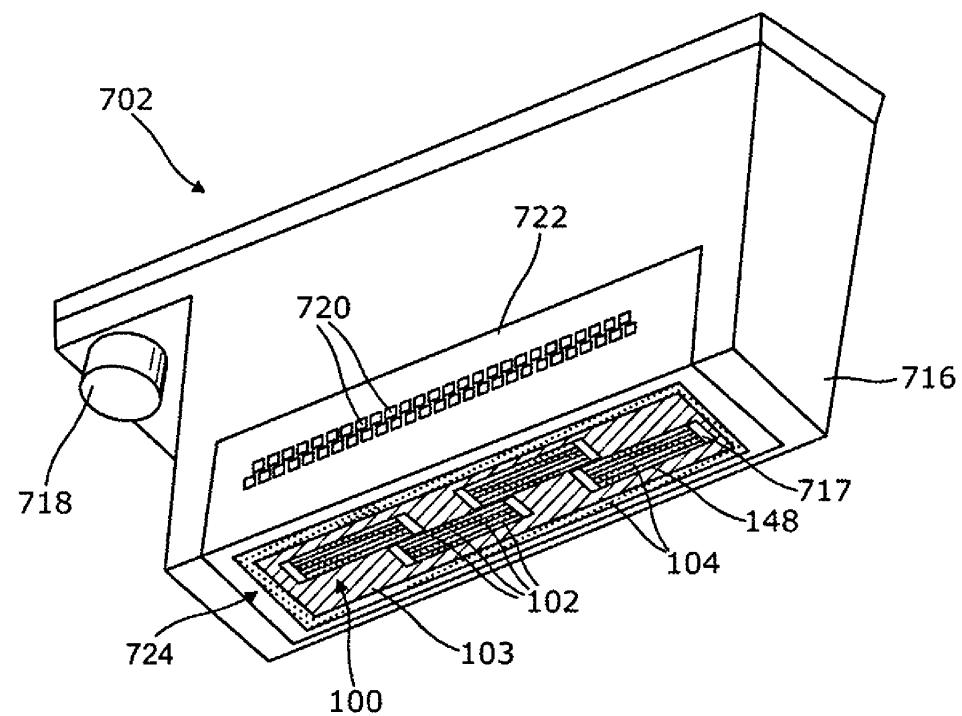
도면6



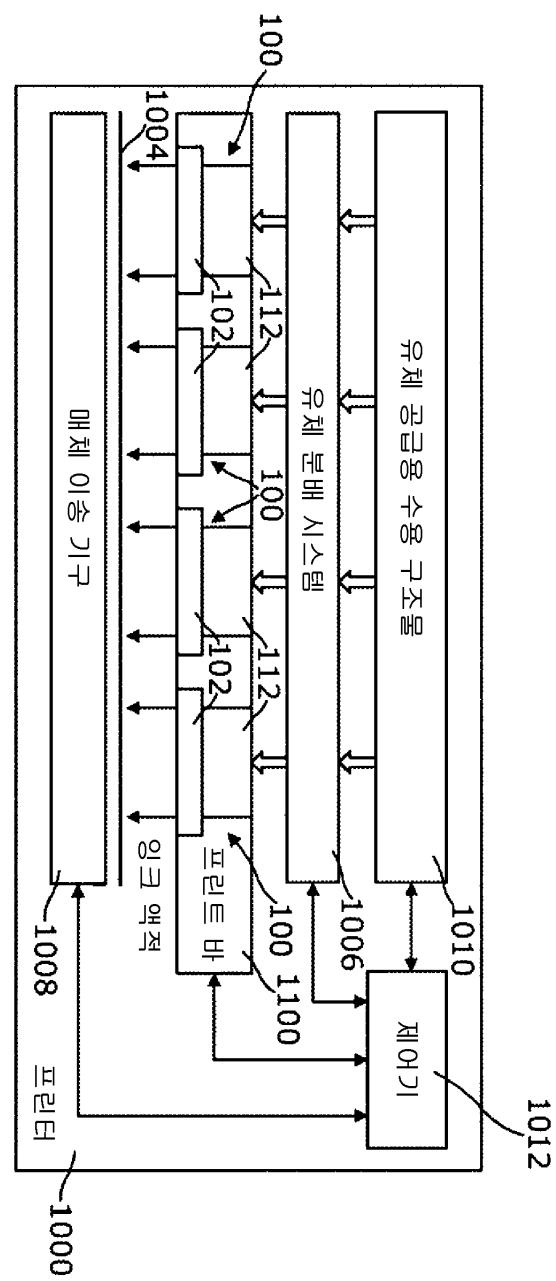
도면7



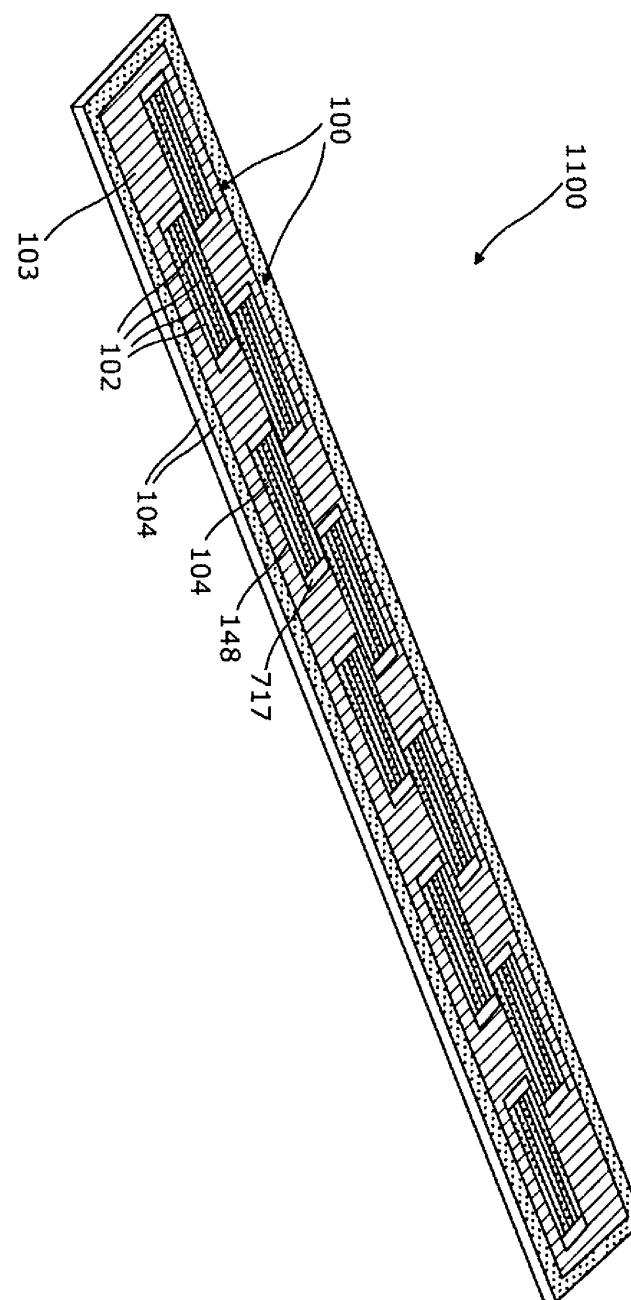
도면8



도면9



도면10



도면11

