



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0113919
(43) 공개일자 2013년10월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B41J 2/175 (2006.01) B41J 2/185 (2006.01)
B41J 2/045 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-7027860
(22) 출원일자(국제) 2010년04월29일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2012년10월25일
(86) 국제출원번호 PCT/US2010/032892
(87) 국제공개번호 WO 2011/136774
국제공개일자 2011년11월03일

(71) 출원인
휴렛-팩커드 디벨롭먼트 컴퍼니, 엘.피.
미국 텍사스주 77070 휴스턴 콤팩트 센터 드라이브
브 웨스트 11445
(72) 발명자
칼린스키 하가이
이스라엘 42505 네타니아 뉴 인더스트리얼 에어리어
핫조란 스트리트 8비
(74) 대리인
제일특허법인

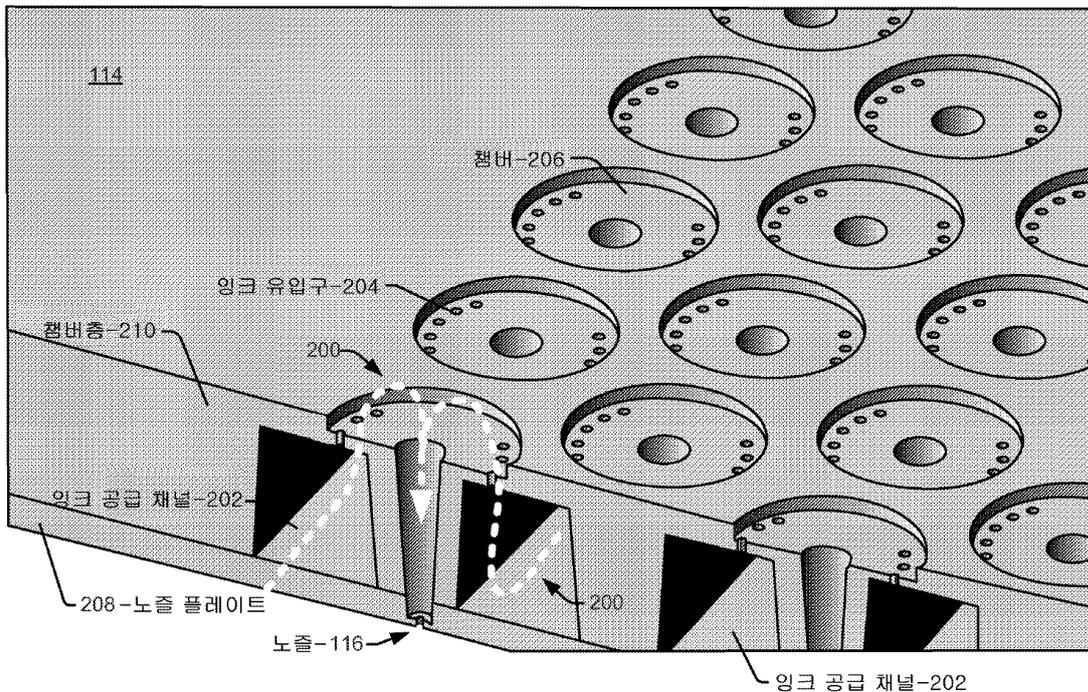
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 유체 분사 장치

(57) 요약

유체 분사 장치는 챔버와, 적어도 하나의 유체 공급 채널과, 유체 채널과 챔버 사이에 배치되는 3개 이상의 유체 유입구를 포함한다. 잉크젯 인쇄 시스템은 챔버를 갖는 유체 분사 장치를 포함하고, 상기 챔버는 상기 유체 분사 장치 내에 유체 공급 채널을 따라 배치되며, 상기 챔버의 제 1 측부를 따라 제 1 채널이 배치되고 상기 챔버의 제 2 측부를 따라 제 2 채널이 배치된다. 챔버는 복수의 유체 유입구를 포함하며, 상기 챔버와 상기 제 1 채널 사이에 제 1 복수의 유체 유입구가 배치되고, 상기 챔버와 상기 제 2 채널 사이에 제 2 복수의 유체 유입구가 배치된다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

챔버와,
적어도 하나의 유체 공급 채널과,
상기 유체 공급 채널과 상기 챔버 사이에 배치되는 3개 이상의 유체 유입구를 포함하는
유체 분사 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 유체 유입구는 원통 형상, 원추 형상, 및 벨 형상으로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 형상을 갖는
유체 분사 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
상기 유체 유입구는 제 1 단부의 넓은 개구부로부터 제 2 단부의 좁은 개구부를 향해 가늘어지는, 가늘어지는
기하 구조(tapered geometry)를 갖는
유체 분사 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,
상기 넓은 개구부는 공급 채널에 대해 열리고, 상기 좁은 개구부는 상기 챔버에 대해 열리는
유체 분사 장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,
상기 넓은 개구부는 상기 챔버에 대해 열리고, 상기 좁은 개구부는 상기 공급 채널에 대해 열리는
유체 분사 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
제 1 공급 채널과 상기 챔버 사이에 제 1 개수의 유체 유입구가 배치되고,
제 2 공급 채널과 상기 챔버 사이에 제 2 개수의 유체 유입구가 배치되는
유체 분사 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
상기 유체 유입구는 가변적인 구조적 특징들을 갖고, 상기 가변적인 구조적 특징들은 형상, 크기, 배향, 및 위
치로 구성되는 그룹으로부터 선택되는
유체 분사 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

적어도 하나의 공급 채널을 따라 배치되는 복수의 챔버를 포함하며,

제 1 챔버 내 유체 유입구의 형상, 크기, 배향 및 상대적 위치는, 제 2 챔버 내 유체 유입구의 형상, 크기, 배향, 및 상대적 위치와 다른

유체 분사 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

적어도 하나의 공급 채널을 따라 배치되는 복수의 챔버를 포함하며,

제 1 챔버 내 유체 유입구와 연계된 반경은, 제 2 챔버 내 유체 유입구와 연계된 반경과 다른

유체 분사 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

챔버의 상부에 배치되는 노즐과,

상기 챔버의 하부에 배치되고, 압전 분사 요소 및 열 저항기 분사 요소로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 분사 요소를 더 포함하며,

상기 유체 유입구는 상기 챔버의 상부에 배치되는

유체 분사 장치.

청구항 11

기관 상에 분사 요소를 형성하는 단계와,

상기 분사 요소를 둘러싸는, 그리고, 챔버층에 의해 형성되는, 챔버를 형성하는 단계와,

적어도 하나의 채널을 형성하는 단계와,

채널과 상기 챔버 사이에서 연장되는 적어도 3개의 유체 유입구를 형성하는 단계를 포함하는

잉크젯 프린트헤드 제조 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

유체 유입구를 형성하는 단계는, 다양한 형상, 크기, 및 배향의 유체 유입구를 형성하는 단계를 포함하는

잉크젯 프린트헤드 제조 방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

유체 유입구를 형성하는 단계는, 제 1 채널과 상기 챔버 사이에 제 1 복수의 유체 유입구를 형성하는 단계와, 제 2 채널과 상기 챔버 사이에 제 2 복수의 유체 유입구를 형성하는 단계를 포함하는

잉크젯 프린트헤드 제조 방법.

청구항 14

유체 분사 장치와,

상기 유체 분사 장치 내에 유체 공급 채널을 따라 배치되는 챔버로서, 상기 챔버의 제 1 측부를 따라 제 1 채널이 배치되고, 상기 챔버의 제 2 측부를 따라 제 2 채널이 배치되는, 상기 챔버와,

상기 챔버 내의 복수의 유체 유입구로서, 상기 챔버와 상기 제 1 채널 사이에 제 1 복수의 유체 유입구가 배치되고, 상기 챔버와 상기 제 2 채널 사이에 제 2 복수의 유체 유입구가 배치되는, 상기 복수의 유체 유입구를 포함하는

잉크젯 인쇄 시스템.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 유체 공급 채널을 따라 배치되는 복수의 챔버를 포함하며,

제 1 챔버의 유체 유입구는 제 2 챔버의 유체 유입구와 다른 형상을 갖는

잉크젯 인쇄 시스템.

명세서

배경 기술

[0001] 기존의 드롭-온-디맨드(drop-on-demand) 잉크젯 프린터는 잉크젯 프린트헤드 내의 2개의 액적 형성 메커니즘 중 하나에 기초하여 흔히 분류된다. 서멀 버블 잉크젯 프린터(thermal bubble inkjet printer)는 잉크-충전 챔버 내의 가열 요소 액추에이터를 이용하여 잉크를 증기화하고 노즐의 잉크 액적 방출을 강제하는 버블을 생성한다. 압전 잉크젯 프린터는 잉크-충전 챔버의 벽체 상에 압전 물질 액추에이터를 이용하여 노즐로부터 잉크의 액적을 강제하는 압력 펄스를 발생시킨다.

[0002] 두 경우 모두, 잉크 액적이 잉크 챔버로부터 노즐을 통해 외부로 분사된 후, 챔버는 챔버와 잉크 공급 채널 사이에서 유체 연통을 제공하는 잉크 유입구를 통해 잉크로 재충전된다. 잉크 유입구의 크기는 액적 분사 또는 제트 분사 이벤트 중 잉크 공급 채널 내로의 역류를 최소화시키기 위한 필요성과, 챔버를 신속하게 재충전하기 위한 필요성과의 절충의 결과이다. 큰 잉크 유입구 개구부는 잉크 챔버의 빠른 재충전을 제공하지만, 압전 요소 또는 열 저항기 요소에 의해 발생하는 실질적인 양의 액적 분사 에너지를 잉크 공급 채널 내로의 잉크의 역류로 상실하게 한다. 그 결과, 잉크 액적을 구동하기 위해 더 많은 분사 에너지가 요구된다. 추가적으로, 잉크 공급 채널 내로 잉크의 큰 역류는 인접한 잉크 챔버 내 유압 크로스토크(cross-talk)를 야기하는 공급 채널 내 압력 발진을 일으킨다.

[0003] 잉크 유입구 및 노즐의 서로에 대한 크기 설정은 임피던스 정합이라고 일반적으로 알려져 있다. 일반적으로, 잉크 유입구 반경의 크기는 노즐 반경의 크기와 동일한 크기 수준에 있다. 그러나, 노즐 반경의 크기에 대한 유입구 반경의 크기가 정확하지 않을 경우, 임피던스 정합이 불량하고, 이는 특히 분사 또는 제트 분사 주파수가 증가함에 따라 노즐 결핍(nozzle starvation)(즉, 너무 적은 잉크가 노즐을 통해 분사됨) 또는 루프 속도 및 액적 부피의 과도한 발진으로 나타날 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 상술한 바와 같이, 잉크 챔버 노즐에 대한 잉크 챔버 유입구의 상대적 크기(즉, 임피던스 정합)는 잉크젯 프린트헤드의 액적 분사 성능에 있어서 중요한 인자다. 잉크 유입구와 노즐 사이의 불량한 임피던스 정합은, 특히, 높은 분사 또는 제트 분사 주파수에서, 액적 속도 및 액적 부피의 과도한 발진 또는 노즐 결핍으로 인한 인쇄 품질 불량으로 나타날 수 있다.

[0005] 통상적으로, 프린트헤드 잉크 챔버는 잉크 챔버 내로 하나 또는 2개의 대형 잉크 유입구만을 갖는다. 유입구와 노즐 사이의 임피던스 정합의 상술한 문제점에 추가하여, 하나 또는 2개의 잉크 유입구만을 갖는 것은 일반적으로, 잉크 챔버를 형성할 때 사용될 수 있는 가용 형상을 또한 제한하고 있다. 예를 들어, 기존의 챔버는 에어 버블이 형성될 수 있는 곳에 고인 스팟(stagnant spots)을 갖는 것을 방지하기 위해 입력 및 출력 지점에서 더 신장되어야 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 실시예들은 잉크 챔버 내로 복수의(즉, 3개 이상의) 잉크 유입구를 갖는 잉크젯 프린트헤드를 통해 상술한 바와 같은 종래의 프린트헤드 설계의 단점을 극복한다. 따라서, 잉크 챔버는 에어 버블, 입자, 및 다른 오염물이 노즐에 도달하는 것을 방지하는 등의 다양한 장점을 제공하는 여러 소형 유입구를 가질 수 있다. 챔버 내 여러 다른 위치에서 수많은 잉크 유입구를 배치하는 기능은, 챔버의 형태에 상당한 유동성을 가능하게 한다. 예를 들어, 챔버는 원형 또는 정사각형에 가까운 형상을 가질 수 있고, 이는 챔버를 더욱 컴팩트하게 만들 수 있다. 챔버 내와 챔버 사이에서 잉크 유입구 형상을 변화시킴으로써, 잉크 퍼징 작동 중 유체 유동을 개선시킬 수 있고, 예를 들어, 잉크 채널의 극단부(extreme ends)를 향해 압력 강하가 나타날 때 잉크 압력 제어를 도울 수도 있다. 추가적으로, 많은 소형 유입구들은 챔버 재충전 중 낮은 유동 임피던스를 제공할 수 있고, 액적 분사 중 높은 임피던스를 제공할 수 있다. 이는 잉크 역류의 양 및 관련 크로스토크를 감소시키고, 분사/젯 분사 주파수를 증가시키며, 개선된 분사 성능 및 일반 인쇄 품질을 위해 액적 분사 에너지를 유지한다. 멀티-유입구 설계는, 복수의 정밀 소형 구멍들이 단일 마스크로 제조될 때 MEMS 제조 기술에 특히 적합하다.

[0007] 일 예의 실시예에서, 유체 분사 장치는 하나의 챔버와 적어도 하나의 유체 공급 채널을 포함한다. 챔버에는 유체 채널과 챔버 사이에 배치되는 3개 이상의 유체 유입구가 존재한다. 다른 실시예에서, 잉크젯 프린트헤드 제조 방법은 기관 상에 분사 요소를 형성하는 단계와, 챔버가 챔버층에 의해 형성되도록 분사 요소를 둘러싸는 챔버를 형성하는 단계와, 적어도 하나의 채널을 형성하는 단계와, 채널과 챔버 사이에서 연장되는 적어도 3개의 유체 유입구를 형성하는 단계를 포함한다. 다른 실시예에서, 잉크젯 인쇄 시스템은 유체 분사 장치와, 유체 분사 장치 내에 유체 공급 채널을 따라 배치되는 챔버와, 챔버 내의 복수의 유체 유입구를 포함하며, 상기 챔버의 제 1 측부를 따라 제 1 채널이 배치되고 상기 챔버의 제 2 측부를 따라 제 2 채널이 배치되며, 상기 챔버와 제 1 채널 사이에 제 1 복수의 유체 유입구가 배치되고 상기 챔버와 제 2 채널 사이에 제 2 복수의 유체 유입구가 배치된다.

[0008] 본 발명은 첨부 도면을 참조하여 예를 들어, 이제부터 설명될 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0009] 도 1은 일 실시예에 따른 유체 분사 장치를 통합하기에 적합한 잉크젯 인쇄 시스템을 도시하는 도면이다.
- 도 2는 일 실시예에 따른, 챔버 내로 복수의 유체 유입구를 갖는 부분 유체 분사 장치의 사시도를 도시하는 도면이다.
- 도 3은 일 실시예에 따른, 분사 요소 및 프린트헤드 기관의 도해를 포함하는 잉크젯 프린트헤드의 측면도를 도시하는 도면이다.
- 도 4는 일 실시예에 따른, 원통형, 원추형, 및 벨 형상을 포함하는 예시적인 형상을 갖는 유체 유입구를 구비한 잉크젯 프린트헤드의 측면도를 도시하는 도면이다.
- 도 5는 일 실시예에 따른, 유체 분사 장치를 제조하는 예시적 방법의 순서도를 도시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 도 1은 일 실시예에 따라, 여기서 개시되는 바와 같이 유체 분사 장치를 통합하기에 적합한 잉크젯 인쇄 시스템(100)을 도시한다. 본 실시예에서, 유체 분사 장치는 유체 액적 제트 분사 프린트헤드(114)로 개시된다. 잉크젯 인쇄 시스템(100)은 잉크젯 프린트헤드 조립체(102), 잉크 공급 조립체(104), 장착 조립체(106), 매체 전달 조립체(108), 전자 컨트롤러(110), 및 잉크젯 인쇄 시스템(100)의 다양한 전기 구성요소에 전력을 제공하는 적어도 하나의 전력 공급원(112)을 포함한다. 잉크젯 프린트헤드 조립체(102)는 인쇄 매체(118)에 인쇄하도록 인쇄 매체(118)를 향해 복수의 오리피스(orifices) 또는 노즐(116)을 통해 잉크의 액적을 분사하는 적어도 하나의 프린트헤드(유체 분사 장치) 또는 프린트헤드 다이(114)를 포함한다. 인쇄 매체(118)는 종이, 명함지(card stock), 슬라이드(transparency), 마일러(Mylar) 등과 같은 임의의 타입의 적절한 시트 물질이다. 일반적으로, 노즐(116)은, 잉크젯 프린트헤드 조립체(102) 및 인쇄 매체(118)가 서로에 대해 이동함에 따라 노즐(116)로부터 잉크가 적절한 순서로 분사하여, 문자, 부호, 및/또는 다른 그래픽 또는 이미지가 인쇄 매체(118) 상에 인쇄되도록, 하나 또는 그 이상의 칼럼 또는 어레이로 배열된다.

[0011] 잉크 공급 조립체(104)는 프린트헤드 조립체(102)에 유체 잉크를 공급하고, 잉크를 저장하기 위한 저장소(reservoir)(120)를 포함한다. 잉크는 저장소(120)로부터 잉크젯 프린트헤드 조립체(102)로 유동한다. 잉크 공급 조립체(104) 및 잉크젯 프린트헤드 조립체(102)는 일방향 잉크 전달 시스템 또는 재순환 잉크 전달 시스템

을 형성할 수 있다. 일방향 잉크 전달 시스템에서, 잉크젯 프린트헤드 조립체(102)에 공급되는 실질적으로 모든 잉크가 인쇄 중 소모된다. 그러나, 재순환 잉크 전달 시스템에서는, 프린트헤드 조립체(102)에 공급되는 잉크 중 일부분만이 인쇄 중 소모된다. 인쇄 중 소모되지 않은 잉크는 잉크 공급 조립체(104)로 복귀한다.

[0012] 일 실시예에서, 잉크젯 프린트헤드 조립체(102) 및 잉크 공급 조립체(104)는 잉크젯 카트리지가 또는 펜에 함께 하우징된다. 다른 실시예에서, 잉크 공급 조립체(104)는 잉크젯 프린트헤드 조립체(102)와는 구분되고, 공급 튜브와 같은 인터페이스 연결을 통해 잉크젯 프린트헤드 조립체(102)에 잉크를 공급한다. 어느 실시예에서도, 잉크 공급 조립체(104)의 저장소(120)가 제거, 교체, 및/또는 재충전될 수 있다. 일 실시예에서, 잉크젯 프린트헤드 조립체(102) 및 잉크 공급 조립체(104)가 잉크젯 카트리지 내에 함께 하우징되는 경우에, 저장소(120)는 카트리지 내에 위치한 국부 저장소와, 카트리지와는 별도로 위치한 대형 저장소를 포함한다. 별도의, 대형 저장소는 국부 저장소를 재충전시키는 기능을 한다. 따라서, 별도의 대형 저장소 및/또는 로컬 저장소가 제거, 교체, 및/또는 재충전될 수 있다.

[0013] 장착 조립체(106)는 매체 이송 조립체(108)에 대해 잉크젯 프린트헤드 조립체(102)를 배치시키고, 매체 이송 조립체(108)는 잉크젯 프린트헤드 조립체(102)에 대해 인쇄 매체(118)를 배치한다. 따라서, 인쇄 구역(122)이 잉크젯 프린트헤드 조립체(102)와 인쇄 매체(118) 사이의 영역에서 노즐(116)에 인접하여 형성된다. 일 실시예에서, 잉크젯 프린트헤드 조립체(106)는 스캐닝 타입 프린트헤드 조립체이다. 이와 같이, 장착 조립체(106)는 인쇄 매체(118)를 스캔하기 위해 매체 이송 조립체(108)에 대해 잉크젯 프린트헤드 조립체(102)를 이동시키기 위한 카트리지를 포함한다. 다른 실시예에서, 잉크젯 프린트헤드 조립체(102)는 논-스캐닝 타입 프린트헤드 조립체이다. 이와 같이, 장착 조립체(106)는 매체 이송 조립체(108)에 대해 지정된 위치에서 잉크젯 프린트헤드 조립체(102)를 고정시킨다. 따라서, 매체 이송 조립체(108)는 잉크젯 프린트헤드 조립체(102)에 대해 인쇄 매체(118)를 배치한다.

[0014] 전자 컨트롤러 또는 프린터 컨트롤러(110)는 잉크젯 프린트헤드 조립체(102), 장착 조립체(106), 및 매체 이송 조립체(108)와 통신하고 이를 제어하는, 프로세서, 펌웨어, 또는, 다른 프린터 전자 장치를 통상적으로 포함한다. 전자 컨트롤러(110)는 컴퓨터와 같은 호스트 시스템으로부터 데이터(124)를 수신하고, 데이터(124)를 일시적으로 저장하기 위한 메모리를 포함한다. 일반적으로, 데이터(124)는 전자, 적외선, 광학, 또는 다른 정보 전달 경로를 따라 잉크젯 인쇄 시스템(100)에 전달된다. 데이터(124)는 예를 들어, 인쇄될 문서 및/또는 파일을 나타낸다. 이와 같이, 데이터(124)는 잉크젯 인쇄 시스템(100)에 대한 인쇄 작업(print job)을 형성하고, 하나 또는 그 이상의 인쇄 작업 명령 및/또는 명령 파라미터를 포함한다.

[0015] 일 실시예에서, 전자 컨트롤러(110)는 노즐(116)로부터 잉크 액적의 분사를 위한 잉크젯 프린트헤드 조립체(102)를 제어한다. 따라서, 전자 컨트롤러(110)는 문자, 부호, 및/또는 다른 그래픽 또는 이미지를 인쇄 매체(118) 상에 형성하는 분사된 잉크 액적의 패턴을 형성한다. 분사된 잉크 액적의 패턴은 인쇄 작업 명령 및/또는 명령 파라미터에 의해 결정된다.

[0016] 일 실시예에서, 잉크젯 프린트헤드 조립체(102)는 하나의 프린트헤드(114)를 포함한다. 다른 실시예에서, 잉크젯 프린트헤드 조립체(102)는 와이드-어레이 또는 멀티-헤드 프린트헤드 조립체이다. 와이드-어레이 실시예에서, 잉크젯 프린트헤드 조립체(102)는 캐리어를 포함하며, 상기 캐리어는 프린트헤드 다이(114)를 지니고, 프린트헤드 다이(114)와 전자 컨트롤러(110) 사이에 전기 통신을 제공하며, 프린트헤드 다이(114)와 잉크 공급 조립체(104) 사이에 유체 연통을 제공한다.

[0017] 일 실시예에서, 잉크젯 인쇄 시스템(100)은, 프린트헤드(114)가 압전 잉크젯 프린트헤드인, 드롭-온-디맨드 압전 잉크젯 인쇄 시스템이다. 압전 프린트헤드는 노즐(116)로부터 빠져나오도록 잉크 또는 다른 유체 액적을 강제하는 압력 펄스를 발생시키기 위해 잉크 챔버 내의 압전 분사 요소를 구현한다. 다른 실시예에서, 잉크젯 인쇄 시스템(100)은 프린트헤드(114)가 서멀 잉크젯 프린트헤드인, 드롭-온-디맨드 서멀 버블 잉크젯 인쇄 시스템이다. 서멀 잉크젯 프린트헤드는, 잉크를 기화시키고 노즐(116)로부터 빠져나오도록 잉크 또는 다른 유체 액적을 강제하는 버블을 생성하기 위해, 잉크 챔버 내에 열 저항기 분사 요소를 구현한다.

[0018] 도 2는 일 실시예에 따라, 유체/잉크 챔버 내로 복수의 유체/잉크 유입구(즉, 3개 이상의 잉크 유입구)를 갖는 잉크젯 프린트헤드(114)로 구현되는 부분 유체 분사 장치의 사시도를 도시한다. 본 도면에서, 예를 들어, 유체 공급 채널(202)로부터 복수의 유체 유입구(204)를 통해 챔버(206) 내로, 유체의 유동을 나타내기 위해 점선 및 화살표(200)로 일 예의 유체 경로(200)가 도시된다. 분사 또는 제트 분사 이벤트가 발생할 때, 유체는 화살표(200)로 도시되는 바와 같이, 챔버(206)로부터 노즐 플레이트(208) 내에 형성된 노즐(116)을 통해 계속된다. 본 실시예에서, 유체 공급 채널(202)은 챔버층(210)과 노즐 플레이트(208)에 의해 형성된다. 챔버(206)에 대한

공급 채널(202)의 근접도는 공급 채널(202)과 챔버(206) 사이에서 복수의 유체 유입구(204)를 통한 유체 연통을 촉진시킨다. 공급 채널(202)이 챔버층(210) 내에 형성되는 것으로 도시되지만, 다른 실시예에서, 복수의 유체 유입구(204)를 통해 그 사이에서 유체 연통을 가능하게 하는 챔버(206)와 공급 채널(202) 사이에서 인접 근접도가 유지되는 한, 공급 채널(202)이 프린트헤드 기관 내와 같이, 다른 곳에도 형성될 수 있다.

[0019] 도 3은 일 실시예에 따라, 분사 요소 및 프린트헤드 기관의 도해들을 포함하는 잉크젯 프린트헤드(114)의 측면도이다. 분사 요소(300)는 실리콘 기관(304) 상의 박막층(302)에 일반적으로 형성된다. 압전 분사 요소(300)는, 챔버(206) 위에 배치되고, 예를 들어, 피조세라믹 필름에 전도성 이방성 접착제에 의해, 결합되는 다이어프램층(구체적으로 도시되지 않음)을 포함한다. 열 저항기 분사 요소(300)는 캐비테이션 장벽(cavitation barrier)으로 일반적으로 덮힌 열 저항기를 포함한다.

[0020] 도 3은 유체/잉크 유입구(204)의 확대도를 추가로 도시한다. 도 3에 도시되는 유체 유입구(204)는 원통형상이다. 그러나, 챔버 재충전 및 최소 역류 성질과 같은 바람직한 유체 유동 성질(예를 들어, 공급 채널(202)로부터 챔버 내로 낮은 임피던스의 재충전 흐름과, 챔버로부터 공급 채널 내로 높은 임피던스의 역류)을 제시하는 다양한 다른 축대칭적 기하 구조들이 또한 고려된다. 예를 들어, 원통형 유체 유입구(204)에 추가하여, 원추형 및 벨-형상 유입구(204)가 이러한 성질을 제공할 수 있다.

[0021] 도 4는 일 실시예에 따라, 원통형, 원추형, 및 벨 형상을 포함하는 예시적인 형상들을 갖는 유체 유입구(204)를 구비한 잉크젯 프린트헤드(114)의 다른 측면도를 도시한다. 도 4의 원추형 유입구(400, 404) 및 벨-형상 유입구(402)와 같이, 가늘어지는 기하 구조를 갖는 유입구 형상의 경우에, 유입구의 배향은, 큰 개구부를 갖는 유입구의 넓은 단부가 유체 공급 채널(202)을 향하여 면하고 유체 공급 채널(202) 내로 열리며, 유입구의 좁은 개구부는 챔버(206) 내로 열리도록, 이루어질 수 있다. 도 4에 도시되는 바와 같이, 예를 들어, 원추형상의 유체 유입구(400)는 유입구의 큰 개구부가 공급 채널(202) 내로 열리고 유입구의 좁은 개구부가 챔버(206) 내로 열리도록 배향된다. 그러나, 다른 실시예에서, (예를 들어, 아래 설명되는 바와 같이 챔버 내의 유체 순환 또는 퍼징 작동을 촉진시키기 위해) 가늘어지는 기하 구조를 갖는 유입구 형상 중에서도 다양한 배향 및 형상을 갖는 것이 유리하다. 이러한 경우에, 원추형상의 유체 유입구(404)는, 예를 들어, 유입구의 큰 개구부가 챔버(202) 내로 열리고 유입구의 좁은 개구부가 잉크 공급 채널(206) 내로 열리도록, 배향될 수 있다.

[0022] 특정 챔버(206)가 모두 동일한 형상, 크기, 및 배향인 구조적 특징부를 갖는 유입구를 가질 수 있고, 챔버(204)가 서로 다른 형상, 크기, 및 배향을 갖는 구조적 특징부를 갖는 유입구를 가질 수 있음이 도 3 및 도 4의 유체 유입구(204)로부터 명백하다. 따라서, 제 1 공급 채널과 유체 연통을 제공하기 위해 챔버의 일 영역에 배치되는 유입구가, 제 2 공급 채널과의 유체 연통을 제공하기 위해 챔버의 서로 다른 영역에 배치되는 유입구와 다른 형상, 크기, 및/또는 배향을 가질 수 있다. 추가적으로, 하나 또는 그 이상의 공급 채널(202)을 따라 배치되는 수많은 챔버(206) 중에서, 일 챔버는 다른 챔버 내 유입구와 다른 형상, 크기, 배향, 및/또는 배치를 갖는 유입구를 가질 수 있다. 챔버(206)에 대한 유체 유입구(204)의 배치, 크기, 형상, 및 배향의 이러한 가변적 배열은, 일 공급 채널로부터 다른 수단으로 용이한 유체 유동(즉, 챔버 내 순환)을 가능하게 하는 등의 장점을 제공할 수 있어서, 에어 버블 및 다른 오염물이 노즐에 도달하는 것을 방지할 수 있고, 챔버의 성형에 큰 유동성을 가능하게 하며, 퍼징 작업 중 챔버를 통한 유체 유동을 개선시키고, 유체 압력이 저하될 수 있는 공급 채널(202)의 극단부에서 챔버에 대한 유체 압력을 제어할 수 있다.

[0023] 2보다 큰 챔버(206) 내로 유체 유입구(204)의 수는 또한 바뀔 수 있고, 유체 유입구(204)의 길이 및 그 반경 사이의 비에 따라, 그리고, 하나 또는 그 이상의 공급 채널(202)에 대략 인접한 챔버의 가용 공간에 따라, 최대 수치를 갖는다. 이러한 요인들은 일반적으로, 유입구(204)가 형성되고 있는 물질(예를 들어, 실리콘)과 유입구(204)를 형성하는 데 사용되는 제작 기술에 관련된다. 예를 들어, 유체 유입구(204)를 식각할 때, 식각의 깊이(즉, 유입구의 깊이)는 유입구 반경의 10배 수준에서 어느 정도로 제한될 수 있다. 상술한 바와 같이, 챔버(206)에 대한 공급 채널(202)의 근접도는 공급 채널(202)과 챔버(206) 사이에서 복수의 유체 유입구(204)를 통해 유체 연통을 촉진시킨다. 따라서, 도 2 내지 도 4의 실시예에서, 예를 들어, 유체 유입구(204)는 챔버 벽체를 통해 아래의 또는 인접한 공급 채널(202)에 대한 접근을 제공하는 영역에서 챔버(206) 내에 형성될 수 있다.

[0024] 도 5는 일 실시예에 따른, 잉크젯 프린트헤드와 같은 유체 분사 장치를 제조하는 일 예의 방법(500)의 순서도를 도시한다. 방법(500)은 도 1 내지 도 4의 도해와 관련하여 앞서 설명한 유체 분사 장치(114)의 실시예와 연계된다. 방법(500)이 소정의 순서로 나열되는 단계들을 포함하지만, 이는 단계들이 이러한 순서로, 또는 그외 다른 특정한 순서로 실행되어야 한다고 제한하지 않는다. 일반적으로, 방법(500)의 단계들은 당 업자에게 잘 알려져 있는 전주법(electroforming), 레이저 절삭, 이방성 식각, 스퍼터링, 건식 식각, 포토리소그래피, 주조,

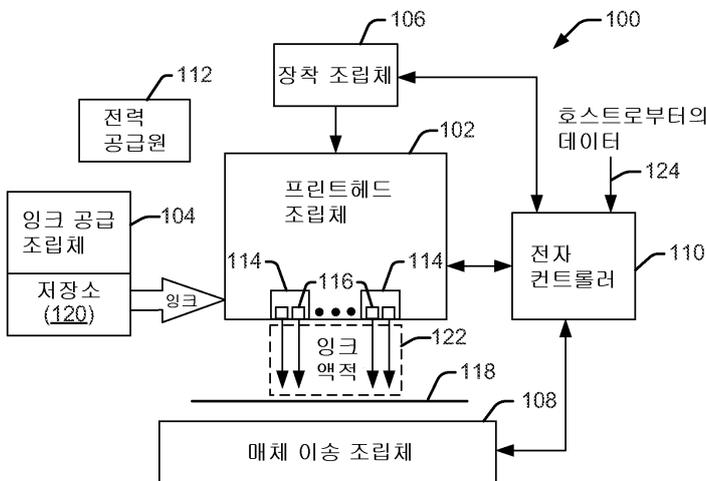
물딩, 스템핑, 및 기계가공과 같은 다양한 정밀 미세제조 기술을 이용하여 수행될 수 있다.

[0025] 방법(500)은 실리콘 기판(304)과 같은 기판 상의 분사 요소를 형성하는 블록(502)에서 시작된다. 분사 요소는 일반적으로, 박막층 스택 내 기판 상에 형성된다. 압전 분사 요소는, 예를 들어, 피조세라믹층에 전도성 이방성 접착제에 의해 접합되고 챔버 위에 배치되는 다이어프램층을 포함한다. 열 저항기 분사 요소는 캐비테이션 장벽으로 일반적으로 코팅된 열 저항기를 갖는 저항층을 포함한다. 방법(500)은 챔버층에 의해 형성되고 분사 요소를 둘러싸는 챔버를 형성하는 블록(504)에서 계속된다. 블록(506)에서, 적어도 하나의 유체 공급 채널이 형성된다. 유체 공급 채널 형성은, 챔버에 인접하고, 챔버 측부를 따르며, 그리고 챔버 위 또는 아래에서 이어지는 복수의 공급 채널을 형성하는 단계를 포함할 수 있다. 유체 공급 채널 형성은 프린트헤드의 기판에 또는 프린트헤드의 챔버층에 유체 채널을 형성하는 단계를 또한 포함할 수 있다.

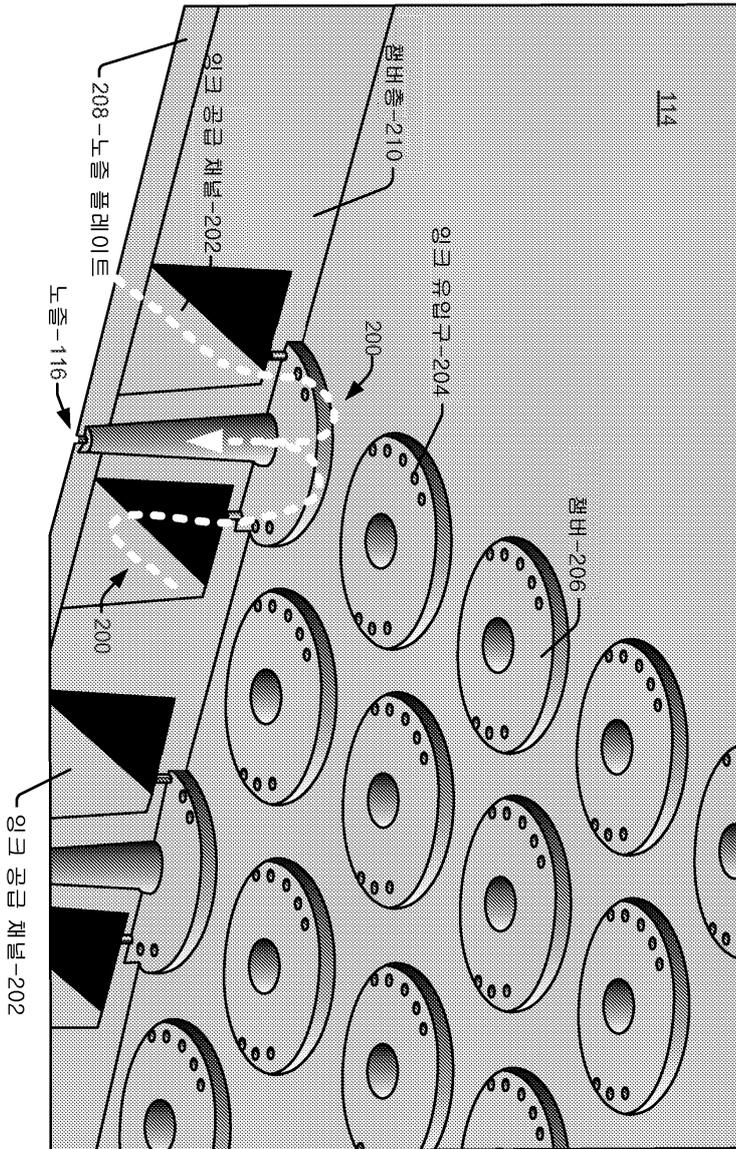
[0026] 방법(500)의 블록(508)에서, 유체 공급 채널과 챔버 사이에서 연장되는 적어도 3개의 유체 유입구가 챔버 내에 형성된다. 유체 유입구 형성은, 하나 또는 그 이상의 챔버 내에 다양한 형상, 크기, 작동 및 위치의 유체 유입구를 형성하는 단계를 포함할 수 있다. 유체 유입구 형성은, 제 1 공급 채널과 챔버 사이에서 챔버 내에 일 군의 유체 유입구를 형성하는 단계와, 제 2 공급 채널과 챔버 사이에서 챔버 내에 다른 군의 유체 유입구를 형성하는 단계를 추가로 포함할 수 있다. 방법(500)은 챔버 및 분사 요소에 대응하는 노즐을 갖는 노즐 플레이트를 형성하는 단계를 블록(510)에서 또한 포함한다.

도면

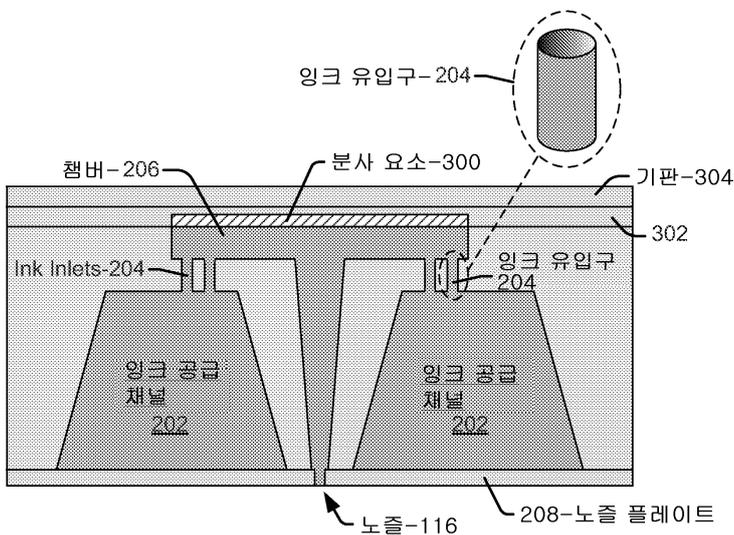
도면1



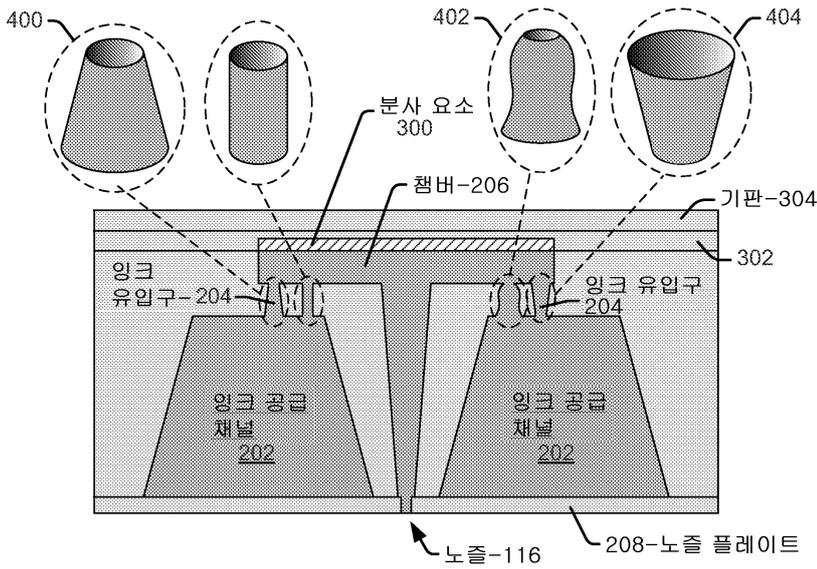
도면2



도면3



도면4



도면5

