



(72) 발명자

**정재우**

경기도 용인시 기흥구 사은로126번길 8, 102-1303  
(보라동, 민속마을 쌍용아파트)

**송미정**

경기도 수원시 영통구 영통로200번길 20, 현대아이  
파크아파트 102동 1601호 (망포동)

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

잉크젯 헤드의 다수의 압력 챔버 각각과 매니폴드를 연결하는 리스트릭터에 있어서,  
 상기 리스트릭터의 내부에 상기 압력 챔버로부터 상기 매니폴드 쪽으로 향하는 잉크의 유동 저항을 높이는 형상을 가진 다수의 돌기가 형성되며,  
 상기 다수의 돌기 각각은, 상기 매니폴드로부터 압력 챔버 쪽으로 향하는 방향과 마주보는 경사면으로 된 제1면과, 상기 압력 챔버로부터 매니폴드 쪽으로 향하는 방향과 마주보는 제2면을 가지며,  
 상기 제1면과 상기 리스트릭터의 측면 사이의 각도는 110도 내지 160도이며, 상기 제2면과 상기 리스트릭터의 측면 사이의 각도는 90도 이하인, 잉크젯 헤드의 리스트릭터.

**청구항 2**

제 1항에 있어서,  
 상기 다수의 돌기는 상기 리스트릭터의 양 측면 중 적어도 한쪽 측면으로부터 상기 리스트릭터의 중심쪽으로 돌출 형성되고, 상기 리스트릭터의 길이 방향을 따라 소정 간격으로 배열된 것을 특징으로 하는 잉크젯 헤드의 리스트릭터.

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

제 1항에 있어서,  
 상기 제1면과 상기 리스트릭터의 측면 사이의 각도는 130도 내지 140도인 것을 특징으로 하는 잉크젯 헤드의 리스트릭터.

**청구항 6**

제 1항에 있어서,  
 상기 다수의 리스트릭터 각각은 삼각형의 형상을 가지며, 상기 제2면과 상기 리스트릭터의 측면 사이의 각도는 90도 내지 60도인 것을 특징으로 하는 잉크젯 헤드의 리스트릭터.

**청구항 7**

제 1항에 있어서,  
 상기 다수의 리스트릭터 각각은 일정한 두께를 가진 막대 형상을 가지는 것을 특징으로 하는 잉크젯 헤드의 리스트릭터.

**청구항 8**

제 1항에 있어서,  
 상기 다수의 돌기 각각의 제1면은 유선형의 곡면으로 이루어지고, 상기 제1면의 시작점과 끝점을 잇는 선과 상기 리스트릭터의 측면 사이의 각도는 110도 내지 160도인 것을 특징으로 하는 잉크젯 헤드의 리스트릭터.

**청구항 9**

제 8항에 있어서,

상기 제1면의 시작점과 끝점을 잇는 선과 상기 리스트릭터의 측면 사이의 각도는 130도 내지 140도인 것을 특징으로 하는 잉크젯 헤드의 리스트릭터.

**청구항 10**

제 8항에 있어서,

상기 다수의 돌기 각각의 제2면도 유선형의 곡면으로 이루어지고, 상기 제2면의 시작점과 끝점을 잇는 선과 상기 리스트릭터의 측면 사이의 각도는 90도 이하인 것을 특징으로 하는 잉크젯 헤드의 리스트릭터.

**청구항 11**

제 10항에 있어서,

상기 제2면의 시작점과 끝점을 잇는 선과 상기 리스트릭터의 측면 사이의 각도는 80도 내지 40도인 것을 특징으로 하는 잉크젯 헤드의 리스트릭터.

**청구항 12**

유로 형성관에 형성되는 것으로, 잉크 인렛과, 다수의 압력 챔버와, 상기 잉크 인렛과 연결된 매니폴드와, 상기 다수의 압력 챔버 각각과 상기 매니폴드를 연결하는 다수의 리스트릭터와, 상기 다수의 압력 챔버와 연결된 다수의 노즐을 포함하는 잉크 유로; 및

상기 유로 형성관 상에 상기 다수의 압력 챔버에 대응되는 위치에 마련되는 압전 액츄에이터;를 구비하며,

상기 다수의 리스트릭터 각각의 내부에 상기 압력 챔버로부터 상기 매니폴드 쪽으로 향하는 잉크의 유동 저항을 높이는 형상을 가진 다수의 돌기가 형성되며,

상기 다수의 돌기 각각은, 상기 매니폴드로부터 압력 챔버 쪽으로 향하는 방향과 마주보는 경사면으로 된 제1면과, 상기 압력 챔버로부터 매니폴드 쪽으로 향하는 방향과 마주보는 제2면을 가지며,

상기 제1면과 상기 리스트릭터의 측면 사이의 각도는 110도 내지 160도이며, 상기 제2면과 상기 리스트릭터의 측면 사이의 각도는 90도 이하인, 압전 방식의 잉크젯 헤드.

**청구항 13**

제 12항에 있어서,

상기 유로 형성관은 적층된 복수의 기관을 포함하는 것을 특징으로 하는 압전 방식의 잉크젯 헤드.

**청구항 14**

제 13항에 있어서,

상기 유로 형성관은, 상기 다수의 압력 챔버와 잉크 인렛이 형성된 상부 기관과, 상기 다수의 리스트릭터와 매니폴드가 형성된 중간 기관과, 상기 다수의 노즐이 형성된 하부 기관을 포함하며,

상기 리스트릭터는 상기 중간 기관의 상면으로부터 소정 깊이로 형성되고,

상기 다수의 돌기는 상기 리스트릭터의 양 측면 중 적어도 한쪽 측면으로부터 상기 리스트릭터의 중심쪽으로 돌출 형성되며, 상기 리스트릭터의 길이 방향을 따라 소정 간격으로 배열된 것을 특징으로 하는 압전 방식의 잉크젯 헤드.

**청구항 15**

삭제

**청구항 16**

삭제

**청구항 17**

제 12항에 있어서,

상기 다수의 리스트릭터 각각은 삼각형의 형상을 가지며, 상기 제2면과 상기 리스트릭터의 측면 사이의 각도는 90도 내지 60도인 것을 특징으로 하는 압전 방식의 잉크젯 헤드.

**청구항 18**

제 12항에 있어서,

상기 다수의 리스트릭터 각각은 일정한 두께를 가진 막대 형상을 가지는 것을 특징으로 하는 압전 방식의 잉크젯 헤드.

**청구항 19**

제 12항에 있어서,

상기 다수의 돌기 각각의 제1면과 제2면은 유선형의 곡면으로 이루어지고, 상기 제1면의 시작점과 끝점을 잇는 선과 상기 리스트릭터의 측면 사이의 각도는 110도 내지 160도이고, 상기 제2면의 시작점과 끝점을 잇는 선과 상기 리스트릭터의 측면 사이의 각도는 90도 이하인 것을 특징으로 하는 압전 방식의 잉크젯 헤드.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- [0015] 본 발명은 압전 방식의 잉크젯 헤드에 관한 것으로, 보다 상세하게는 잉크의 역류를 억제하기 위한 구조를 가진 리스트릭터와 이를 구비한 압전 방식의 잉크젯 헤드에 관한 것이다.
- [0016] 일반적으로 잉크젯 헤드는, 인쇄용 잉크의 미소한 액적(droplet)을 용지나 직물 등 인쇄 매체 상의 원하는 위치에 토출시켜서 인쇄 매체의 표면에 소정 색상의 화상을 인쇄하는 장치이다. 이러한 잉크젯 헤드는 잉크 토출 방식에 따라 여러 가지로 나뉠 수 있다. 그 중 하나는 열원을 이용하여 잉크에 버블(bubble)을 발생시켜 그 버블의 팽창력에 의해 잉크를 토출시키는 열구동 방식의 잉크젯 헤드이고, 다른 하나는 압전체를 사용하여 그 압전체의 변형으로 인해 잉크에 가해지는 압력에 의해 잉크를 토출시키는 압전 방식의 잉크젯 헤드이다.
- [0017] 상기한 압전 방식 잉크젯 헤드의 일반적인 구성은 도 1과 도 2에 도시되어 있다.
- [0018] 도 1과 도 2를 함께 참조하면, 유로 형성판(10, 20, 30)에는 잉크 유로를 구성하는 잉크 인렛(61), 매니폴드(62), 다수의 리스트릭터(63), 다수의 압력 챔버(64) 및 다수의 노즐(65)이 형성되어 있다. 그리고, 제1 유로 형성판(10)의 상면에는 다수의 압력 챔버(64)에 대응하는 위치에 압전 액츄에이터(40)가 마련되어 있다. 상기 매니폴드(62)는 제2 유로 형성판(20)에 형성되어 도시되지 않은 잉크 탱크로부터 잉크 인렛(61)을 통해 유입된 잉크를 다수의 압력 챔버(64) 각각으로 공급하는 통로 역할을 한다. 다수의 리스트릭터(63)는 제2 유로 형성판(20)의 상면에 형성되어 매니폴드(62)와 다수의 압력 챔버(64) 각각을 연결하는 통로 역할을 한다. 다수의 압력 챔버(64)는 토출될 잉크가 채워지는 곳으로, 제2 유로 형성판(20)에 형성되며 매니폴드(62)의 일측 또는 양측에 배열되어 있다. 이러한 다수의 압력 챔버(64)는 압전 액츄에이터(40)의 구동에 의해 그 부피가 변화함으로써 잉크의 토출 또는 유입을 위한 압력 변화를 생성하게 된다. 이를 위해, 제1 유로 형성판(10) 중 다수의 압력 챔버(64) 각각을 덮고 있는 부분들은 압전 액츄에이터(40)에 의해 변형되는 진동판(12)의 역할을 하게 된다. 다수의 노즐(65)은 제3 유로 형성판(30)을 관통하도록 형성되며, 다수의 압력 챔버(64) 각각에 연결되도록 배치된다.
- [0019] 이러한 구성을 가진 종래의 압전 방식 잉크젯 헤드의 작동을 설명하면, 압전 액츄에이터(40)에 구동 신호가 인가되면 압전 액츄에이터(40)와 함께 진동판(12)이 변형되면서 압력 챔버(64)의 부피가 감소하게 되고, 이에 따른 압력 챔버(64) 내의 압력 증가에 의해 압력 챔버(64) 내의 잉크는 노즐(65)을 통해 외부로 토출된다. 이어서, 압전 액츄에이터(40)와 함께 진동판(12)이 원상으로 복원되면 압력 챔버(64)의 부피가 증가하게 되고, 이에 따른 압력 감소에 의해 잉크가 매니폴드(62)로부터 리스트릭터(63)를 통해 압력 챔버(64) 내로 리필된다.
- [0020] 그런데, 종래의 압전 방식의 잉크젯 헤드에 있어서는, 압전 액츄에이터(40)의 구동에 의한 잉크 토출 과정에서

잉크는 노즐(65)을 통해 토출될 뿐만 아니라 그 일부는 리스트릭터(63)를 통해 매니폴드(62) 쪽으로 역류된다.

[0021] 이와 같이 역류되는 잉크와 함께 압력차가 매니폴드(62)를 통해 인접한 다른 압력 챔버들(64)에도 전파되는데, 이러한 현상을 크로스 토크(cross talk)라고 한다. 이러한 크로스 토크는 인접한 압력 챔버(64)에 연결된 노즐(65) 내부의 잉크의 매니스커스(meniscus)를 불안정하게 하고, 이에 따라 다수의 노즐(65) 각각을 통해 토출되는 잉크 액적의 속도 및 부피에 편차를 발생시키는 문제점이 있다. 그리고, 잉크가 역류되는 현상이 발생됨으로써 노즐(65)을 통해 토출되는 잉크의 체적이 감소하게 되는 문제점도 발생하게 된다.

[0022] 따라서, 리스트릭터(63)는 매니폴드(62)로부터 압력 챔버(64)로 잉크를 리필하는 역할 뿐만 아니라 잉크 토출 과정에서의 잉크의 역류를 억제하는 역할도 하여야 한다. 이와 같이, 리스트릭터(63)는 잉크의 역류를 효과적으로 방지하기 위해서는 그 단면적이 적을수록 좋으나, 잉크의 충분한 리필을 위해서는 그 단면적이 커야 한다는 상반된 조건을 가지고 있는 것이다. 그러나, 종래의 리스트릭터(63)는 그 단면적이 고정되어 있어서 상기한 두 가지 조건을 동시에 만족시키는 것이 곤란하였다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

[0023] 본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로, 특히 한쪽 방향의 유동 저항을 높이는 다수의 돌기를 가져서 잉크의 역류 억제와 함께 잉크의 충분한 리필이 가능한 리스트릭터와 이를 구비한 압전 방식의 잉크젯 헤드를 제공하는데 그 목적이 있다.

**발명의 구성 및 작용**

[0024] 상기의 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 잉크젯 헤드의 리스트릭터는,

[0025] 잉크젯 헤드의 다수의 압력 챔버 각각과 매니폴드를 연결하는 리스트릭터에 있어서,

[0026] 상기 리스트릭터의 내부에 상기 압력 챔버로부터 상기 매니폴드 쪽으로 향하는 잉크의 유동 저항을 높이는 형상을 가진 다수의 돌기가 형성된 것을 특징으로 한다.

[0027] 본 발명에 있어서, 상기 다수의 돌기는 상기 리스트릭터의 양 측면 중 적어도 한쪽 측면으로부터 상기 리스트릭터의 중심쪽으로 돌출 형성되고, 상기 리스트릭터의 길이 방향을 따라 소정 간격으로 배열된 것이 바람직하다.

[0028] 본 발명에 있어서, 상기 다수의 돌기 각각은, 상기 매니폴드로부터 압력 챔버 쪽으로 향하는 방향과 마주보는 제1면과, 상기 압력 챔버로부터 매니폴드 쪽으로 향하는 방향과 마주보는 제2면을 가진다.

[0029] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 다수의 돌기 각각의 제1면은 경사면으로 형성되고, 상기 제1면과 상기 리스트릭터의 측면 사이의 각도는 110도 내지 160도이며, 상기 제2면과 상기 리스트릭터의 측면 사이의 각도는 90도 이하인 것이 바람직하다.

[0030] 그리고, 상기 다수의 리스트릭터 각각은 삼각형의 형상 또는 일정한 두께를 가진 막대 형상을 가질 수 있다.

[0031] 본 발명의 다른 실시예에 있어서, 상기 다수의 돌기 각각의 제1면은 유선형의 곡면으로 이루어질 수 있으며, 상기 제1면의 시작점과 끝점을 잇는 선과 상기 리스트릭터의 측면 사이의 각도는 110도 내지 160도인 것이 바람직하다.

[0032] 그리고, 상기 다수의 돌기 각각의 제2면도 유선형의 곡면으로 이루어질 수 있으며, 상기 제2면의 시작점과 끝점을 잇는 선과 상기 리스트릭터의 측면 사이의 각도는 90도 이하인 것이 바람직하다.

[0033] 그리고, 본 발명에 따른 압전 방식의 잉크젯 헤드는,

[0034] 유로 형성판에 형성되는 것으로, 잉크 인렛과, 다수의 압력 챔버와, 상기 잉크 인렛과 연결된 매니폴드와, 상기 다수의 압력 챔버 각각과 상기 매니폴드를 연결하는 다수의 리스트릭터와, 상기 다수의 압력 챔버와 연결된 다수의 노즐을 포함하는 잉크 유로; 및

[0035] 상기 유로 형성판 상에 상기 다수의 압력 챔버에 대응되는 위치에 마련되는 압전 액츄에이터;를 구비하며,

[0036] 상기 다수의 리스트릭터 각각의 내부에 상기 압력 챔버로부터 상기 매니폴드 쪽으로 향하는 잉크의 유동 저항을 높이는 형상을 가진 다수의 돌기가 형성된 것을 특징으로 한다.

[0037] 본 발명에 있어서, 상기 유로 형성판은 적층된 복수의 기판을 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 유로 형성판은,

상기 다수의 압력 챔버와 잉크 인렛이 형성된 상부 기관과, 상기 다수의 리스트릭터와 매니폴드가 형성된 중간 기관과, 상기 다수의 노즐이 형성된 하부 기관을 포함하며, 상기 리스트릭터는 상기 중간 기관의 상면으로부터 소정 깊이로 형성되고, 상기 다수의 돌기는 상기 리스트릭터의 양 측면 중 적어도 한쪽 측면으로부터 상기 리스트릭터의 중심쪽으로 돌출 형성되며, 상기 리스트릭터의 길이 방향을 따라 소정 간격으로 배열된 것이 바람직하다.

- [0038] 이하, 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 이하의 도면들에서 동일한 참조부호는 동일한 구성요소를 지칭하며, 도면상에서 각 구성요소의 크기는 설명의 명료성과 편의상 과장되어 있을 수 있다. 또한, 한 층이 기관이나 다른 층의 위에 존재한다고 설명될 때, 그 층은 기관이나 다른 층에 직접 접하면서 그 위에 존재할 수도 있고, 그 사이에 제 3의 층이 존재할 수도 있다.
- [0039] 도 3은 본 발명에 따른 역류 억제용 돌기들을 가진 리스트릭터를 구비한 압전 방식의 잉크젯 헤드를 부분 절단하여 나타낸 분해 사시도이고, 도 4는 도 3에 도시된 역류 억제용 돌기들을 가진 리스트릭터를 확대하여 도시한 잉크젯 헤드의 부분 평면도이다.
- [0040] 먼저, 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 압전 방식의 잉크젯 헤드는, 유로 형성관(100)에 형성된 잉크 유로와, 상기 유로 형성관(100) 상에 형성된 압전 액츄에이터(140)를 구비한다.
- [0041] 상기 잉크 유로는, 도시되지 않은 잉크 탱크로부터 잉크가 유입되는 잉크 인렛(161)과, 토출될 잉크가 채워지는 다수의 압력 챔버(164)와, 상기 잉크 인렛(161)을 통해 유입된 잉크를 상기 다수의 압력 챔버(164)에 공급하기 위한 통로인 매니폴드(162)와, 상기 매니폴드(162)와 상기 다수의 압력 챔버(164)를 연결하는 다수의 리스트릭터(163)와, 상기 다수의 압력 챔버(164)로부터 잉크를 토출하기 위한 다수의 노즐(166)을 포함한다. 그리고, 상기 잉크 유로는 다수의 압력 챔버(164)와 다수의 노즐(166)을 연결하는 다수의 댄퍼(165)를 더 포함할 수 있다.
- [0042] 상기한 잉크 유로는 유로 형성관(100)에 형성되는데, 상기 유로 형성관(100)은 적층된 세 개의 기관(110, 120, 130), 즉 상부 기관(110)과, 중간 기관(120)과, 하부 기관(130)으로 이루어질 수 있다. 상기 세 개의 기관(110, 120, 130)으로는 반도체 집적 회로의 제조에 널리 사용되는 실리콘 기관이 사용될 수 있다.
- [0043] 구체적으로, 상기 다수의 압력 챔버(164)는 상부 기관(110)의 저면에 소정 깊이로 형성되고, 상기 잉크 인렛(161)은 상부 기관(110)을 관통하여 형성된다. 상기 매니폴드(162)는 중간 기관(120)에 일방향으로 길게 형성되고, 상기 잉크 인렛(161)과 연결된다. 상기 다수의 리스트릭터(163)는 중간 기관(120)의 상면에 소정 깊이로 형성되어 상기 매니폴드(162)와 상기 다수의 압력 챔버(164) 각각을 연결한다. 상기 다수의 노즐(166)은 상기 다수의 압력 챔버(164) 각각에 대응되도록 하부 기관(130)에 형성된다. 상기 다수의 댄퍼(165)는 상부 기관(110)에 형성된 다수의 압력 챔버(164)와 하부 기관(130)에 형성된 다수의 노즐(166)을 각각 연결하도록 중간 기관(120)을 수직으로 관통하여 형성될 수 있다.
- [0044] 한편, 상기 유로 형성관(100)은 두 개의 기관으로 이루어질 수도 있으며, 네 개 이상의 기관으로 이루어질 수도 있다. 따라서, 도 3에 도시된 유로 형성관(100)의 구성은 단지 예시적인 것에 불과하다. 또한, 상기 유로 형성관(100)에 형성되는 잉크 유로의 배치와 구조도 단지 예시적인 것에 불과하다.
- [0045] 상기 압전 액츄에이터(140)는 상기 다수의 압력 챔버(164) 각각에 잉크의 토출을 위한 구동력을 제공하는 역할을 하는 것으로, 상기 유로 형성관(100) 상에 상기 다수의 압력 챔버(164)에 대응되는 위치에 마련된다. 구체적으로, 상기 압전 액츄에이터(140)는 상기 다수의 압력 챔버(164)가 형성된 상부 기관(110)의 상면에 형성될 수 있다. 이 경우, 상기 상부 기관(110) 중 상기 다수의 압력 챔버(164) 각각의 천장 벽을 이루는 부분은 상기 압전 액츄에이터(140)의 구동에 의해 변형되는 진동판(112)의 역할을 하게 된다.
- [0046] 상기 압전 액츄에이터(140)는 공통 전극의 역할을 하는 하부 전극(141)과, 구동 신호의 인가에 따라 변형되는 압전막(142)과, 구동 전극의 역할을 하는 상부 전극(143)을 구비할 수 있다. 상기 하부 전극(141)은 상부 기관(110)의 전 표면에 형성될 수 있으며, 도전성 금속 물질층으로 이루어질 수 있다. 상기 압전막(142)은 하부 전극(141) 위에 형성되며, 압전물질, 바람직하게는 PZT(Lead Zirconate Titanate) 세라믹 재료로 이루어질 수 있다. 상기 상부 전극(143)은 압전막(142) 위에 형성되며, 압전막(142)에 구동 신호를 인가하는 구동 전극의 역할을 하게 된다.
- [0047] 그리고, 본 발명의 특징부로서, 상기 다수의 리스트릭터(163) 각각의 내부에는 한쪽 방향의 유동 저항을 높이는 다수의 돌기(172)가 형성된다. 구체적으로, 상기 다수의 돌기(172) 각각은 상기 압력 챔버(164)로부터 매니폴드(162) 쪽으로 향하는 잉크의 유동 저항을 높일 수 있는 형상을 가진다. 그리고, 상기 다수의 돌기(172) 각각은 리스트릭터(163)의 양 측면으로부터 리스트릭터(163)의 중심쪽으로 돌출 형성되며, 리스트릭터(163)의 길이 방

향을 따라 소정 간격으로 배열된다. 한편, 상기 다수의 돌기(172)는 리스트릭터(163)의 한쪽 측면에만 형성될 수도 있다.

[0048] 다음으로, 도 4를 참조하면, 상기 다수의 돌기(172) 각각은 삼각형의 형상을 가질 수 있다. 상기 다수의 돌기(172) 각각은 잉크 공급 방향, 즉 매니폴드(162)로부터 압력 챔버(164) 쪽으로 향하는 A 방향과 마주보는 제1면(172a)과, 잉크 역류 방향, 즉 압력 챔버(164)로부터 매니폴드(162) 쪽으로 향하는 B 방향과 마주보는 제2면(172b)을 가진다. 상기 돌기(172)의 제1면(172a)은 잉크의 공급 방향 흐름을 방해하지 않도록 경사면으로 형성된다. 상기 돌기(172)의 제1면(172a)과 리스트릭터(163)의 측면 사이의 각도( $\theta_1$ )는 110도 내지 160도가 바람직하며, 130도 내지 140도가 더 바람직하다. 상기 돌기(172)의 제2면(172b)은 잉크의 역류를 방해할 수 있도록 리스트릭터(163)의 측면에 대해 대략 수직하게 형성된다. 즉, 상기 돌기(172)의 제2면(172b)과 리스트릭터(163)의 측면 사이의 각도( $\theta_2$ )는 90도 이하인 것이 바람직하며, 90도 내지 60도인 것이 더 바람직하다.

[0049] 상기 리스트릭터(163) 내부에 상기한 삼각형의 형상을 가진 다수의 돌기(172)가 형성되면, 리스트릭터(163) 내에서 A 방향을 따라 매니폴드(162)로부터 압력 챔버(164)로 흐르는 잉크의 유동 저항에 비해 B 방향을 따라 압력 챔버(164)로부터 매니폴드(162) 쪽으로 흐르는 잉크의 유동 저항이 훨씬 커지게 된다. 따라서, 리스트릭터(163)를 통한 잉크의 공급은 원활하게 이루어지고, 잉크의 역류는 억제될 수 있는 것이다.

[0050] 이하에서는, 도 4와 도 5a 및 도 5b를 참조하면서 도 3과 도 4에 도시된 잉크젯 헤드의 작동을 설명하기로 한다.

[0051] 먼저, 도 4와 도 5a를 함께 참조하면, 잉크의 토출을 위해 압전 액추에이터(140)에 구동 신호를 인가하면, 압전 액추에이터(140)와 함께 그 아래의 진동판(112)이 변형되면서 압력 챔버(164)의 부피가 감소하게 된다. 이에 따른 압력 챔버(164) 내의 압력 증가에 의해 압력 챔버(164) 내의 잉크는 댐퍼(165)와 노즐(166)을 통해 외부로 토출된다. 이때, 리스트릭터(163) 내에는 압력 챔버(164)로부터 매니폴드(162) 쪽으로 향하는 잉크의 역류도 형성될 수 있으나, 이러한 잉크의 역류는 상기한 바와 같이 리스트릭터(163) 내부에 형성된 다수의 돌기(172)에 의해 억제된다. 그리고, 잉크의 역류와 함께 전파되는 압력파로 인해 인접한 노즐들(166) 사이에 서로 영향을 미치는 크로스 토크 현상도 방지될 수 있다.

[0052] 다음으로, 도 4와 도 5b를 함께 참조하면, 잉크의 토출이 이루어진 후, 압전 액추에이터(140)와 진동판(112)이 원상으로 복원되면, 압력 챔버(164)의 부피가 증가하게 된다. 이에 따른 압력 챔버(164) 내의 압력 감소로 인해 매니폴드(162)로부터 압력 챔버(164) 내부로 잉크가 리필된다. 이때, 리스트릭터(163)를 A 방향으로 통과하는 잉크의 유동 저항은 비교적 작으므로, 리스트릭터(163)를 통한 잉크의 공급은 원활하게 이루어질 수 있다.

[0053] 특히, 잉크젯 헤드를 고주파로 작동할 경우에는 충분한 양의 잉크가 신속히 리필될 수 있어야 하는데, 이를 위해 리스트릭터(163)의 단면적을 크게 하되 그 내부에 상기한 다수의 돌기(172)를 형성하면, 충분한 양의 잉크를 신속하게 리필할 수 있을 뿐만 아니라 잉크의 역류도 억제할 수 있게 된다.

[0054] 이하에서는, 도 6과 도 7을 참조하면서 도 3과 도 4에 도시된 역류 억제용 돌기들의 변형예들을 설명하기로 한다. 도 6과 도 7에 도시된 돌기들(174, 176)의 작용과 효과는 도 3과 도 4에 도시된 돌기들(172)과 동일하므로, 이에 대한 설명은 생략한다.

[0055] 먼저, 도 6을 참조하면, 압력 챔버(164)와 매니폴드(162)를 연결하는 리스트릭터(163) 내부에는 압력 챔버(164)로부터 매니폴드(162) 쪽으로 향하는 잉크의 유동 저항을 높일 수 있는 형상을 가진 다수의 돌기(174)가 형성된다. 상기 다수의 돌기(174) 각각은 리스트릭터(163)의 양 측면 또는 일 측면으로부터 리스트릭터(163)의 중심 쪽으로 돌출 형성되며, 리스트릭터(163)의 길이 방향을 따라 소정 간격으로 배열된다. 상기 다수의 돌기(174) 각각은 일정한 두께를 가진 막대 형상을 가진다. 상기 다수의 돌기(174) 각각은 잉크 공급 방향, 즉 매니폴드(162)로부터 압력 챔버(164) 쪽으로 향하는 A 방향과 마주보는 제1면(174a)과, 잉크 역류 방향, 즉 압력 챔버(164)로부터 매니폴드(162) 쪽으로 향하는 B 방향과 마주보는 제2면(174b)을 가진다. 상기 돌기(174)의 제1면(174a)은 잉크의 공급 방향 흐름을 방해하지 않도록 경사면으로 형성된다. 상기 돌기(174)의 제1면(174a)과 리스트릭터(163)의 측면 사이의 각도( $\theta_1$ )는 110도 내지 160도가 바람직하며, 130도 내지 140도가 더 바람직하다. 상기 돌기(174)의 제2면(174b)은 상기 제1면(174a)과 평행하게 형성되므로, 제2면(174b)과 리스트릭터(163)의 측면 사이의 각도( $\theta_2$ )는 예각의 범위 내에서 상기 각도( $\theta_1$ )에 따라 정해진다. 따라서, 상기 돌기(174)의 제2면(174b)은 잉크의 역류를 방해하게 된다.

[0056] 다음으로, 도 7을 참조하면, 리스트릭터(163) 내부에 형성되는 다수의 돌기(176) 각각은 잉크 공급 방향, 즉 매



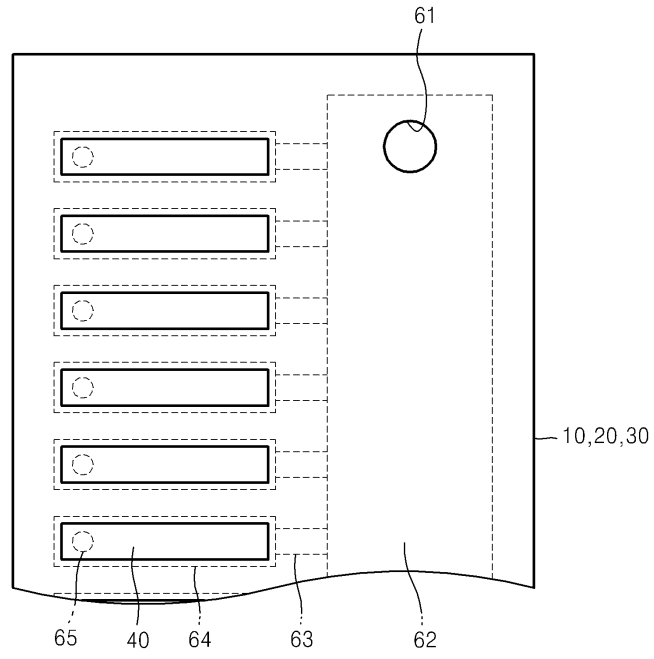


[0014] 172a, 174a, 176a... 제1면

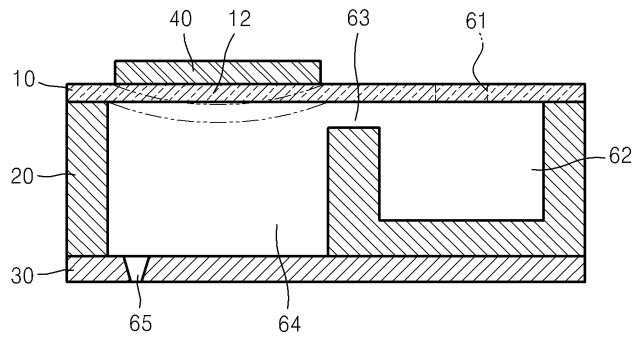
172b, 174b, 176b... 제2면

도면

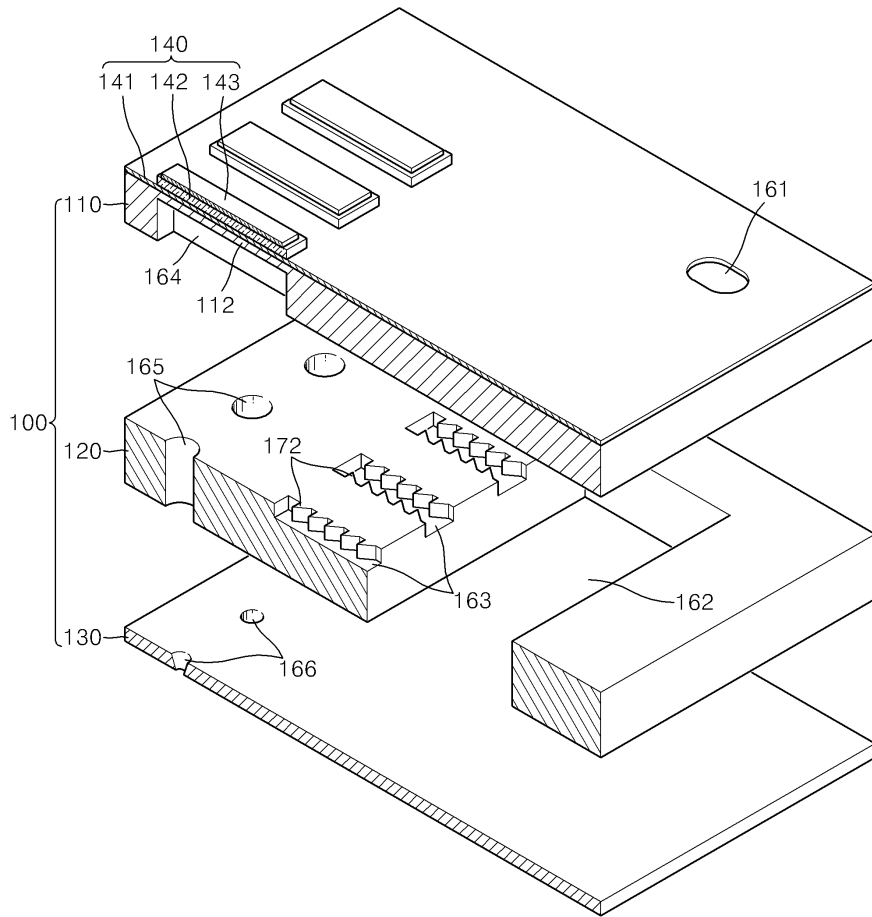
도면1



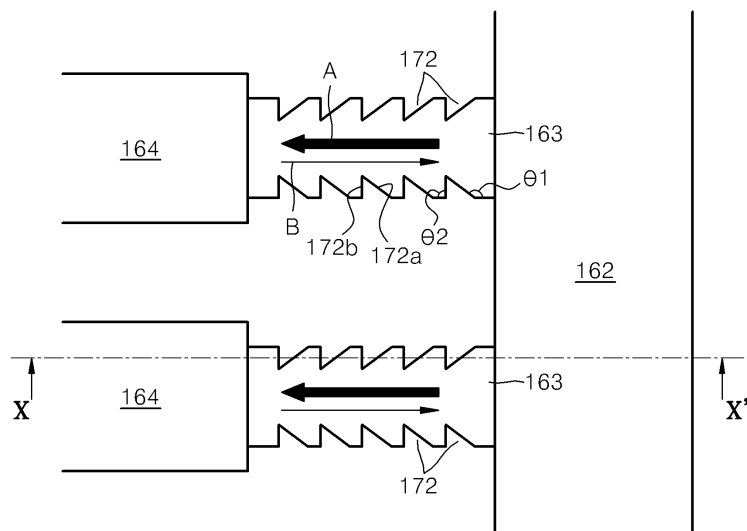
도면2



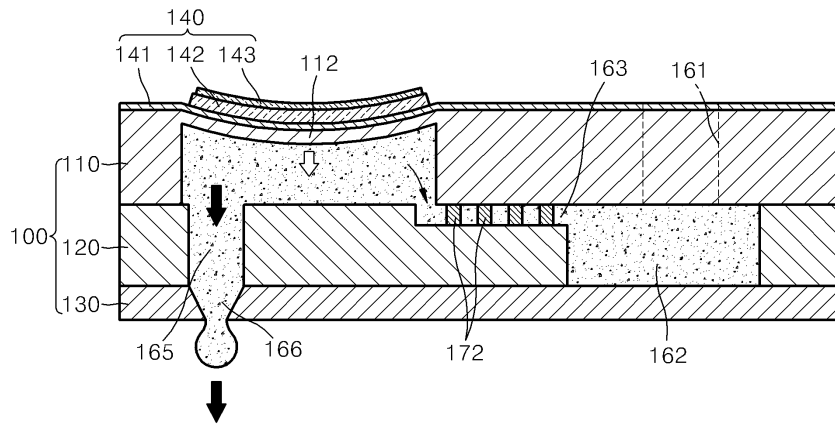
도면3



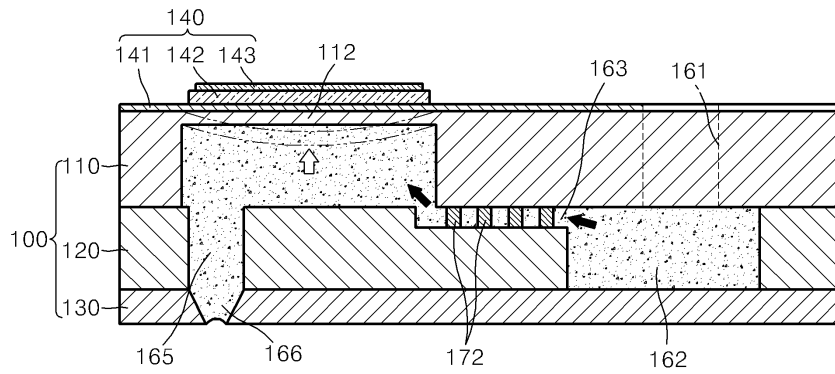
도면4



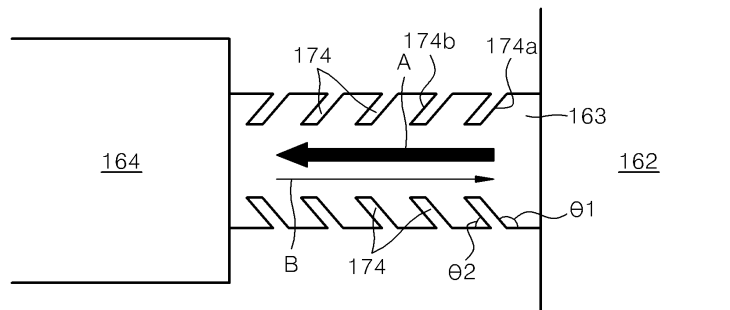
도면5a



도면5b



도면6



도면7

