



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. B41J 2/05 (2006.01) B41J 29/377 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년05월10일 10-0717034 2007년05월04일
-----------------------------------------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------------

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2005-0093055 2005년10월04일 2005년10월04일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2007-0037897 2007년04월09일
----------------------------------	-----------------------------------------------	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자 삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 김남균
 경기 성남시 분당구 구미동 무지개마을LG아파트 212동 1102호

 민재식
 경기 수원시 영통구 망포동 동수원엘지빌리지 109동 1905호

 한은봉
 경기 수원시 영통구 매탄동 주공그린빌아파트 306동 102호

(74) 대리인 리엔목특허법인

(56) 선행기술조사문헌
 JP08234341 A *
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 김대환

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 열구동 방식의 잉크젯 프린트헤드

(57) 요약

열구동 방식의 잉크젯 프린트헤드가 개시된다. 개시된 잉크젯 프린트헤드는, 기관; 기관 상에 형성되는 절연층; 절연층 상에 형성되는 히터; 히터에 전류를 인가하기 위한 것으로, 히터 상에 형성되는 도체; 히터 및 도체가 형성된 절연층 상에 적층되는 것으로, 히터의 상부에 토출될 잉크가 채워지는 잉크챔버가 형성된 챔버층; 및 챔버층 상에 적층되는 것으로, 잉크 챔버의 상부에 잉크가 토출되는 노즐이 형성된 노즐층; 및 히터로부터 발생되어 절연층에 잔존하는 열을 상기 기관 쪽으로 방출시키기 위한 것으로, 절연층의 하부에 절연층 및 기관과 접촉하도록 마련되는 복수의 서멀 플러그(thermal plug);를 구비한다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

기관;

상기 기관 상에 형성되는 절연층;

상기 절연층 상에 형성되는 히터;

상기 히터에 전류를 인가하기 위한 것으로, 상기 히터 상에 형성되는 도체;

상기 히터 및 도체가 형성된 상기 절연층 상에 적층되는 것으로, 상기 히터의 상부에 토출될 잉크가 채워지는 잉크챔버가 형성된 챔버층; 및

상기 챔버층 상에 적층되는 것으로, 상기 잉크챔버의 상부에 잉크가 토출되는 노즐이 형성된 노즐층; 및

상기 히터로부터 발생되어 상기 절연층에 잔존하는 열을 상기 기관 쪽으로 방출시키기 위한 것으로, 상기 절연층 내의 하부에 상기 절연층 및 기관과 접촉하도록 마련되는 복수의 서멀 플러그(thermal plug);를 구비하는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린트헤드.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 서멀 플러그는 텅스텐(W) 또는 은(Ag)으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린트헤드.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 서멀 플러그들의 상면에 형성되는 메탈층을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린트헤드.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 메탈층은 알루미늄(Al), 알루미늄 합금, 금(Au) 및 은(Ag)으로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 하나로 이루어지는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린트헤드.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 기관은 실리콘으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린트헤드.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 절연층은 실리콘 산화물로 이루어지는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린트헤드.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 히터 및 도체의 표면에는 보호층이 형성되는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린트헤드.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 보호층은 실리콘 산화물 또는 실리콘 질화물로 이루어지는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린트헤드.

청구항 9.

제 7 항에 있어서,

상기 잉크챔버의 바닥을 이루는 상기 보호층 상에는 캐비테이션 방지층이 형성되는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린트헤드.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 캐비테이션 방지층은 탄탈륨(Ta)로 이루어지는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린트헤드.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 잉크젯 프린트헤드에 관한 것으로, 상세하게는 히터 주위에 열이 축적되는 것을 방지하여 잉크의 토출 특성을 향상시킬 수 있는 열구동 방식의 잉크젯 프린트헤드에 관한 것이다.

일반적으로, 잉크젯 프린터는 잉크젯 프린트헤드로부터 잉크의 미소한 액적(droplet)을 인쇄 매체 상의 원하는 위치에 토출시켜서 소정 색상의 화상을 형성하는 장치이다. 이러한 잉크젯 프린터에는 잉크젯 프린트헤드가 인쇄매체의 이송방향과 직각방향으로 왕복이동하면서 인쇄작업을 수행하는 셔틀 방식의 잉크젯 프린터와, 최근 고속인쇄의 구현을 위하여 개발되고 있는 것으로 인쇄매체의 폭에 해당하는 크기의 어레이 프린트헤드(array printhead)를 구비한 라인 프린팅 방식의 잉크젯 프린터가 있다. 이러한 어레이 프린트헤드에는 복수의 잉크젯 프린트헤드가 소정 형태로 배열되어 있다. 라인프린팅 방식의 잉크젯 프린터는 어레이 프린트헤드가 고정된 상태에서 인쇄 매체만이 이송하면서 인쇄작업을 수행하게 되므로 고속 인쇄를 구현할 수 있다.

한편, 잉크젯 프린트헤드는 잉크 액적의 토출 메카니즘에 따라 크게 두가지 방식으로 분류될 수 있다. 그 하나는 열원을 이용하여 잉크에 버블(bubble)을 발생시켜 그 버블의 팽창력에 의해 잉크 액적을 토출시키는 열구동 방식의 잉크젯 프린트헤드이고, 다른 하나는 압전체를 사용하여 그 압전체의 변형으로 인해 잉크에 가해지는 압력에 의해 잉크 액적을 토출시키는 압전구동 방식의 잉크젯 프린트헤드이다.

열구동 방식의 잉크젯 프린트헤드에서의 잉크 액적 토출 메카니즘을 보다 상세하게 설명하면 다음과 같다. 저항 발열체로 이루어진 히터에 펄스 형태의 전류가 흐르게 되면, 히터에서 열이 발생되면서 히터에 인접한 잉크는 대략 300℃로 순간 가열된다. 이에 따라 잉크가 비등하면서 버블이 생성되고, 생성된 버블은 팽창하여 잉크 챔버 내에 채워진 잉크에 압력을 가하게 된다. 이로 인해 노즐 부근에 있던 잉크가 노즐을 통해 액적의 형태로 잉크 챔버 밖으로 토출된다.

도 1에는 종래 열구동 방식의 잉크젯 프린트헤드를 개략적인 단면이 도시되어 있다. 도 1을 참조하면, 종래 잉크젯 프린트헤드는 다수의 물질층이 적층된 기관(11)과, 상기 기관(11) 위에 적층되는 것으로, 잉크챔버(22)가 형성된 챔버층(20)과, 상기 챔버층(20) 위에 적층되는 노즐층(30)으로 이루어져 있다. 상기 잉크챔버(22) 내에는 잉크가 채워지며, 잉크챔버(22)의 아래쪽에는 잉크를 가열하여 버블을 생성시키기 위한 히터(13)가 마련된다. 그리고, 노즐층(30)에는 잉크의 토출이 이루어지는 노즐(32)이 형성되어 있다.

상기 기관(11)으로는 일반적으로 실리콘 기관이 사용된다. 기관(11) 상에는 히터(13)와 기관(11) 사이의 절연을 위한 절연층(12)이 형성되어 있다. 이러한 절연층(12)은 일반적으로 실리콘 산화물로 이루어진다. 그리고, 상기 절연층(12) 상에는 잉크챔버(22) 내의 잉크를 가열하여 버블을 발생시키기 위한 히터(13)가 형성되어 있다. 상기 히터(13) 상에는 상기 히터(13)에 전류를 인가하기 위한 도체(conductor, 14)가 형성되어 있다.

상기 히터(13)와 도체(14)의 표면에는 이들을 보호하기 위한 보호층(passivation layer, 15)이 형성되어 있다. 이 보호층(15)은 히터(13)와 도체(14)가 산화되거나 잉크와 직접 접촉되는 것을 방지하기 위한 것으로, 실리콘 산화물이나 실리콘 질화물로 이루어진다. 그리고, 상기 보호층(15) 위에는 캐비테이션 방지층(anti-cavitation layer, 16)이 형성되어 있다. 이 캐비테이션 방지층(16)은 버블의 소멸시 발생하는 캐비테이션 압력(cavitation force)으로부터 히터(13)를 보호하기 위한 것으로, 주로 탄탈륨(Ta)로 이루어진다.

상기와 같은 구조에서, 히터(13)로부터 발생하는 열 중 일부는 버블의 형성에 사용되고, 나머지는 히터(13)의 하부에 형성된 절연층(12)을 통하여 기관(11) 쪽으로 방출되어야 한다. 그러나, 상기 절연층(12)은 열전도도가 낮은 실리콘 산화물로 이루어져 있으므로, 히터(13)로부터 발생하는 열이 기관(11) 쪽으로 방출되지 않고 히터(13) 주위의 절연층(12) 내부에 축적될 염려가 있다. 이와 같이 절연층(12) 내부에 열이 축적되게 되면 잉크챔버(22)에 채워진 잉크의 온도를 증가시켜 잉크의 점도를 떨어뜨리게 되며, 이러한 잉크의 점도 변화는 잉크의 토출 주파수, 토출 속도 등과 같은 토출 특성을 떨어뜨리는 요인이 된다.

또한, 최근에는 프리트헤드의 고집적화 및 고속화 요구에 따라 라인프린팅 방식의 잉크젯 프린터의 개발이 활발해지고 있다. 이러한 라인프린팅 방식의 잉크젯 프린터에 사용되는 어레이 프린트헤드에는 매우 많은 수의 히터가 존재하게 되므로, 이 히터들로부터 매우 많은 열이 발생하게 된다. 따라서, 상기와 같은 종래 열구동 방식의 잉크젯 프린트헤드를 어레이 프린트헤드에 적용하게 되면, 잉크의 토출 특성을 더욱 나빠질 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 고안된 것으로서, 히터 주위에 열이 축적되는 것을 방지하여 잉크의 토출 특성을 향상시킬 수 있는 열구동 방식의 잉크젯 프린트헤드를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성

상기한 목적을 달성하기 위하여,

본 발명의 구현예에 따른 열구동 방식의 잉크제 프린트헤드는,

기관;

상기 기관 상에 형성되는 절연층;

상기 절연층 상에 형성되는 히터;

상기 히터에 전류를 인가하기 위한 것으로, 상기 히터 상에 형성되는 도체;

상기 히터 및 도체가 형성된 상기 절연층 상에 적층되는 것으로, 상기 히터의 상부에 토출될 잉크가 채워지는 잉크챔버가 형성된 챔버층; 및

상기 챔버층 상에 적층되는 것으로, 상기 잉크챔버의 상부에 잉크가 토출되는 노즐이 형성된 노즐층; 및

상기 히터로부터 발생되어 상기 절연층에 잔존하는 열을 상기 기관 쪽으로 방출시키기 위한 것으로, 상기 절연층의 하부에 상기 절연층 및 기관과 접촉하도록 마련되는 복수의 서멀 플러그(thermal plug);를 구비한다. 여기서, 상기 서멀 플러그는 열전도성이 우수한 텅스텐(W) 또는 은(Ag)으로 이루어질 수 있다.

한편, 상기 서멀 플러그들의 상면에는 메탈층이 더 형성될 수 있다. 여기서, 상기 메탈층은 알루미늄(Al), 알루미늄 합금, 금(Au) 및 은(Ag)으로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 하나로 이루어질 수 있다.

상기 기관은 실리콘으로 이루어질 수 있으며, 상기 절연층은 실리콘 산화물로 이루어질 수 있다.

상기 히터 및 도체의 표면에는 보호층이 형성될 수 있으며, 상기 보호층은 실리콘 산화물 또는 실리콘 질화물로 이루어질 수 있다. 그리고, 상기 잉크챔버의 바닥을 이루는 상기 보호층 상에는 캐비테이션 방지층이 형성될 수 있으며, 상기 캐비테이션 방지층은 탄탈륨-Ta)로 이루어질 수 있다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 도면에서 동일한 참조부호는 동일한 구성요소를 지칭하며, 각 구성요소의 크기나 두께는 설명의 명료성을 위하여 과장되어 있을 수 있다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 열구동 방식의 잉크젯 프린트헤드의 개략적인 단면도이다. 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 잉크젯 프린트헤드는 다수의 물질층이 형성된 기관(111)과, 상기 기관(111) 위에 적층되는 챔버층(120)과, 상기 챔버층(120) 위에 적층되는 노즐층(130)을 구비한다. 상기 챔버층(120)에는 토출될 잉크가 채워지는 잉크챔버(122)가 형성되어 있으며, 상기 잉크챔버(122)의 상부에 위치하는 노즐층(130)에는 잉크챔버(122) 내의 잉크가 외부로 토출되는 노즐(132)이 관통되어 형성되어 있다.

상기 기관(111)으로는 일반적으로 실리콘 기관이 사용된다. 상기 기관(111)의 상면에는 기관(111)과 후술하는 히터(113) 사이의 단열 및 절연을 위한 절연층(112)이 소정 두께로 형성되어 있다. 여기서, 상기 절연층(112)은 일반적으로 실리콘 산화물로 이루어질 수 있다. 그리고, 상기 절연층(112) 상에는 잉크챔버(122) 내의 잉크를 가열하여 버블을 발생시키는 히터(113)가 형성되어 있다. 상기 히터(113)는 탄탈륨-알루미늄 합금, 탄탈륨 질화물(tantalum nitride), 티타늄 질화물(titanium nitride) 또는 텅스텐 실리사이드(tungsten silicide) 등과 같은 발열 저항체로 이루어질 수 있다. 그리고, 상기 히터(113) 상에는 히터(113)에 전류를 인가하기 위한 도체(conductor, 114)가 형성되어 있다. 여기서, 상기 도체(114)는 전기전도성이 우수한 알루미늄(Al), 알루미늄 합금, 금(Au) 및 은(Ag)으로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 하나로 이루어질 수 있다.

상기 히터(113) 및 도체(114)의 표면에는 이들을 보호하기 위한 보호층(passivation layer, 115)이 형성되어 있다. 상기 보호층(115)은 히터(113)와 도체(114)가 산화되거나 잉크와 직접 접촉되는 것을 방지하기 위한 것으로, 실리콘 산화물이나 실리콘 질화물로 이루어질 수 있다. 그리고, 상기 잉크챔버(122)의 바닥을 이루는 상기 보호층(115) 상에는 캐비테이션 방지층(anti-cavitation layer, 116)이 형성되어 있다. 상기 캐비테이션 방지층(116)은 버블의 소멸시 발생하는 캐비테이션 압력(cavitation force)으로부터 히터(113)를 보호하기 위한 것으로, 주로 탄탈륨-Ta)로 이루어진다.

한편, 상기 절연층(112)의 하부에는 복수의 서멀 플러그(thermal plug, 140)가 절연층(112) 및 기관(111)과 접촉하도록 형성되어 있다. 상기 서멀 플러그들(140)은 히터(113)로부터 발생하는 열 중 버블 형성에 기여하는 열 이외에 히터(113) 주위의 절연층(112)에 잔존하는 열을 기관(111) 쪽으로 방출시킴으로써 절연층(112) 내부에 열이 축적되는 것을 방지하기 위한 것이다. 이러한 서멀 플러그(140)는 열전도성이 우수한 물질, 예를 들면 텅스텐(W) 또는 은(Ag) 등으로 이루어질 수 있다.

상기와 같은 구조의 잉크젯 프린트헤드에서, 도체(114)를 통하여 히터(113)에 전류가 흐르게 되면, 히터(113)에서 열이 발생하면서 잉크챔버(122) 내의 잉크가 가열된다. 이에 따라, 잉크챔버(122) 내부에는 버블이 발생 팽창하게 되고, 이러한 버블의 팽창력에 의하여 잉크챔버(122) 내의 잉크는 노즐(132)을 통하여 외부로 토출된다. 이때, 히터(113)로부터 발생하는 열 중 버블 형성에 기여하는 열 이외의 열은 히터(113) 주위의 절연층(112) 내부에 잔존하게 되는데, 이렇게 절연층(112) 내부에 잔존하는 열은 열전도성이 우수한 물질로 이루어지는 서멀 플러그들(140)을 통하여 기관(111) 쪽으로 빠르게 방출되게 된다. 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 잉크젯 프린트헤드는 잉크 토출 후 히터(113) 주위의 절연층(112) 내부에 열이 축적되는 것을 방지할 수 있으므로, 잉크의 토출 주파수, 토출 속도 등과 같은 토출 특성을 향상시킬 수 있다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 열구동 방식의 잉크젯 프린트헤드의 개략적인 단면도이다. 이하에서는 전술한 실시예와 다른 점을 중심으로 설명하기로 한다.

도 3을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 잉크젯 프린트헤드는 다수의 물질층이 형성된 기관(211)과, 상기 기관(211) 위에 적층되는 것으로 잉크챔버(222)가 형성된 챔버층(220)과, 상기 챔버층(220) 위에 적층되는 것으로 노즐(232)이 형성된 노즐층(230)을 구비한다. 상기 기관(211)으로는 일반적으로 실리콘 기관이 사용된다. 상기 기관(211)의 상면에는 기관(211)과 후술하는 히터(213) 사이의 단열 및 절연을 위한 절연층(212)이 소정 두께로 형성되어 있다. 여기서, 상기 절연층(212)은 일반적으로 실리콘 산화물로 이루어질 수 있다. 그리고, 상기 절연층(212) 상에는 히터(213)가 형성되어 있고, 상기 히터(213) 상에는 도체(214)가 형성되어 있다. 상기 히터(213) 및 도체(214)의 표면에는 이들을 보호하기 위하여 실리콘 산화물이나 실리콘 질화물로 이루어진 보호층(215)이 형성되어 있다. 그리고, 상기 잉크챔버(222)의 바닥을 이루는 상기 보호층(215) 상에는 탄탈륨(Ta)으로 이루어진 캐비테이션 방지층(216)이 형성되어 있다.

한편, 상기 절연층(212)의 하부에는 복수의 서멀 플러그(240)가 절연층(212) 및 기관(211)과 접촉하도록 형성되어 있으며, 상기 서멀 플러그들(240)의 상면에는 메탈층(250)이 형성되어 있다. 상기 메탈층(250) 및 서멀 플러그(240)는 히터(213)로부터 발생하는 열 중 버블의 형성에 기여하는 열 이외에 히터(213) 주위의 절연층(212)에 잔존하는 열을 기관(211) 쪽으로 방출시킴으로써 절연층(212) 내부에 열이 축적되는 것을 방지하기 위한 것이다. 여기서, 상기 서멀 플러그(240)는 예를 들면 텅스텐(W) 또는 은(Ag) 등과 같은 열전도성이 우수한 물질로 이루어질 수 있다. 그리고, 상기 메탈층(250)은 도체(214)와 동일한 물질, 예를 들면 알루미늄(Al), 알루미늄 합금, 금(Au) 및 은(Ag)으로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 하나로 이루어질 수 있다.

상기와 같은 구조의 잉크젯 프린트헤드에서는, 히터(213)로부터 발생되어 절연층(212)에 잔존하는 열은 메탈층(250) 및 서멀 플러그(240)를 통하여 기관(211) 쪽으로 방출됨으로써 절연층(212) 내부에 열이 축적되는 것을 방지할 수 있다. 한편, 상기 잉크젯 프린트헤드에서 절연층(212) 내에 잔존하는 열은 직접 서멀 플러그(240)를 통하여 기관(211) 쪽으로 방출될 수도 있다.

이상에서 본 발명에 따른 바람직한 실시예가 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상적 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 예를 들면, 한 층이 기관이나 다른 층의 위에 존재한다고 설명될 때, 그 층은 기관이나 다른 층에 직접 접하면서 위에 존재할 수도 있고, 그 사이에 제 3의 층이 존재할 수도 있다. 그리고, 본 발명에 따른 잉크젯 프린트헤드의 각 요소는 예시된 물질과 다른 물질이 사용될 수도 있다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위에 의해서 정해져야 할 것이다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 잉크젯 프린트헤드에 의하면 기관 상에 형성된 절연층의 하부에 열전도성이 우수한 물질로 이루어진 복수의 서멀 플러그를 절연층 및 기관과 접촉하도록 형성함으로써, 잉크 토출 후 절연층의 내부에 잔존하는 열을 효과적으로 방출할 수 있다. 이에 따라, 히터로부터 발생하는 열이 절연층 내부에 축적되는 것을 방지할 수 있으므로, 잉크의 토출 주파수, 토출 속도 등과 같은 토출 특성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 열구동 방식의 잉크젯 프린트헤드를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 열구동 방식의 잉크젯 프린트헤드를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 열구동 방식의 잉크젯 프린트헤드를 개략적으로 도시한 단면도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

111,211...기관 112,212... 절연층

113,213... 히터 114,214... 도체

115,215... 보호층 116,216... 캐비테이션 방지층

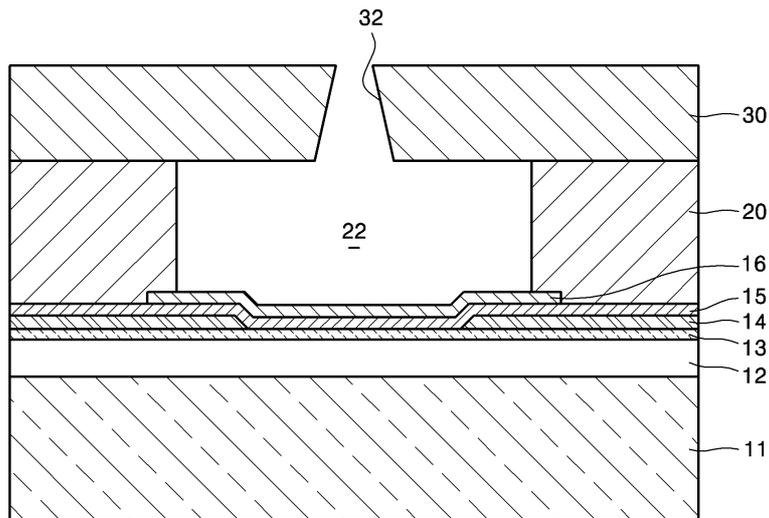
120... 챔버층 122... 잉크챔버

130... 노즐층 132... 노즐

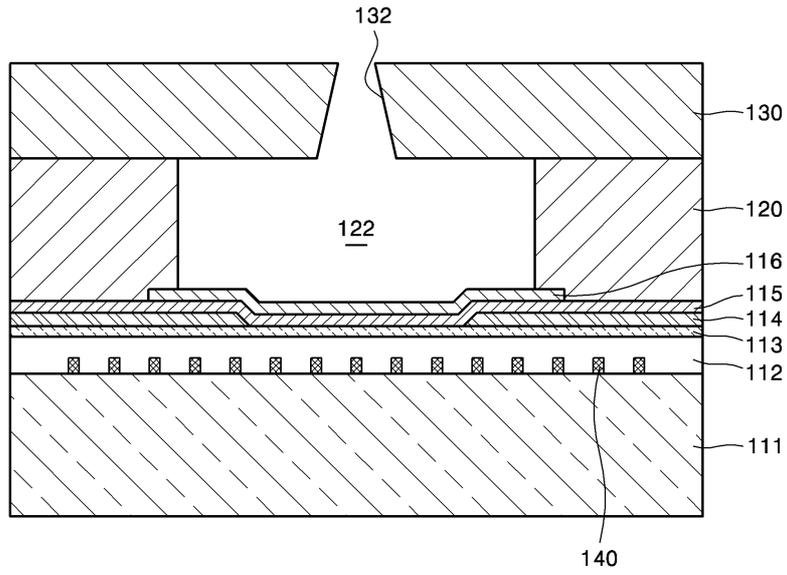
140,240... 서멀 플러그 250... 금속층

도면

도면1



도면2



도면3

