



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년05월08일
 (11) 등록번호 10-0828362
 (24) 등록일자 2008년05월01일

(51) Int. Cl.

B41J 2/01 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0105476
 (22) 출원일자 2005년11월04일
 심사청구일자 2005년11월04일
 (65) 공개번호 10-2007-0087767
 (43) 공개일자 2007년08월29일

(56) 선행기술조사문현

JP05330050 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

권명종

경기 수원시 영통구 영통동 벽적골9단지아파트
915-1604

박성준

경기 수원시 영통구 망포동 683번지 망포마을 현
대2차아이파크아파트 204-604
(뒷면에 계속)

(74) 대리인

리앤목특허법인

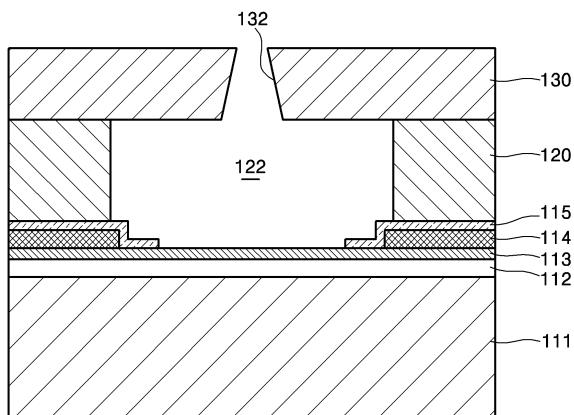
전체 청구항 수 : 총 15 항

심사관 : 김대환

(54) 잉크젯 프린트헤드용 히터 및 이 히터를 구비하는 잉크젯프린트헤드

(57) 요 약

잉크젯 프린트헤드용 히터 및 이 히터를 구비하는 잉크젯 프린트헤드가 개시된다. 개시된 잉크젯 프린트헤드용 히터는 잉크와 직접 접촉하여 잉크를 가열하는 것으로, 백금(Pt)-이리듐(Ir) 합금으로 이루어진다.

대표도 - 도3

(72) 발명자
박용식
경기 성남시 분당구 금곡동 트리폴리스 C동 1308호

하용웅
경기 수원시 영통구 망포동 동수원엘지빌리지
106-1201

특허청구의 범위

청구항 1

잉크와 직접 접촉하여 잉크를 가열하는 잉크젯 프린트헤드용 히터에 있어서,
상기 히터는 백금(Pt)-아리듐(Ir) 합금으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린트헤드용 히터.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 히터를 구성하는 아리듐(Ir)의 조성은 20~60 at% 인 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린트헤드용 히터.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
상기 히터의 두께는 500~2500Å인 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린트헤드용 히터.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
상기 히터의 발열부분 면적은 $200\sim500\mu\text{m}^2$ 인 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린트헤드용 히터.

청구항 5

제 4 항에 있어서,
상기 히터에 인가되는 입력 에너지는 $1.0\mu\text{J}$ 이하인 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린트헤드용 히터.

청구항 6

기판;
상기 기판 상에 형성되는 히터;
상기 히터 상에 형성되는 것으로, 상기 히터에 전류를 인가하기 위한 도체;
상기 히터 및 도체가 형성된 기판의 상부에 적층되는 것으로, 상기 히터의 발열부분 상부에는 토출될 잉크가 채워지는 잉크챔버가 형성된 캠버층;
상기 캠버층의 상부에 적층되는 것으로, 잉크의 토출이 이루어지는 노즐이 형성된 노즐층;을 구비하고,
상기 히터는 백금(Pt)-아리듐(Ir) 합금으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린트헤드.

청구항 7

제 6 항에 있어서,
상기 히터의 발열 부분은 상기 잉크챔버 내의 잉크와 직접 접촉하는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린트헤드.

청구항 8

제 7 항에 있어서,
상기 히터를 구성하는 아리듐(Ir)의 조성은 20~60 at% 인 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린트헤드.

청구항 9

제 7 항에 있어서,
상기 히터의 두께는 500~2500Å인 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린트헤드.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 히터의 발열부분 면적은 $200\sim500\mu\text{m}^2$ 인 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린트헤드.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 히터에 인가되는 입력 에너지는 $1.0\mu\text{J}$ 이하인 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린트헤드.

청구항 12

제 7 항에 있어서,

상기 기판과 캠버층 사이에는 상기 도체를 덮도록 보호층이 형성되는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린트헤드.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 보호층은 실리콘 질화물(SiN_x)로 이루어지는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린트헤드.

청구항 14

제 7 항에 있어서,

상기 기판과 히터 사이에는 상기 기판과 히터 사이의 단열 및 절연을 위한 절연층이 형성되는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린트헤드.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 절연층은 실리콘 산화물(SiO_2)로 이루어지는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린트헤드.

명세서**발명의 상세한 설명****발명의 목적****발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

<12> 본 발명은 잉크젯 프린트헤드에 관한 것으로, 상세하게는 저전력 구동이 가능하고, 수명을 향상시킬 수 있는 히터를 구비하는 열구동 방식의 잉크젯 프린트헤드에 관한 것이다.

<13> 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. 상기 어레이 프린트헤드에는 복수의 잉크젯 프린트헤드가 소정 형태로 배열되어 있다. 이러한 라인프린팅 방식의 잉크젯 프린터에서는 어레이 프린트헤드는 고정된 상태에서 인쇄 매체만이 이송하면서 인쇄작업이 수행되므로 고속 인쇄의 구현이 가능해진다.

<14> 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.

- <15> 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°C로 순간 가열된다. 이에 따라 잉크가 비등하면서 베블이 생성되고, 생성된 베블은 팽창하여 잉크 챔버 내에 채워진 잉크에 압력을 가하게 된다. 이로 인해 노즐 부근에 있던 잉크가 노즐을 통해 액적의 형태로 잉크 챔버 밖으로 토출된다.
- <16> 한편, 상기 열구동 방식의 잉크젯 프린트헤드는 베블의 성장방향과 잉크 액적의 토출 방향에 따라 다시 텁-슈팅 (top-shooting) 방식의 잉크젯 프린트헤드, 사이드-슈팅(side-shooting) 방식의 잉크젯 프린트헤드, 백-슈팅 (back-shooting) 방식의 잉크젯 프린트헤드로 분류될 수 있다. 텁-슈팅 방식의 잉크젯 프린트헤드에서는 베블의 성장 방향과 잉크 액적의 토출 방향이 서로 동일하며, 사이드-슈팅 방식의 잉크젯 프린트헤드에서는 베블의 성장 방향과 잉크 액적의 토출 방향이 서로 직각을 이룬다. 그리고, 백-슈팅 방식의 잉크젯 프린트헤드에서는 베블의 성장 방향과 잉크 액적의 토출 방향이 서로 반대인 잉크 액적 토출 방식을 말한다.
- <17> 도 1에는 종래 열구동 방식의 잉크젯 프린트헤드를 개략적인 단면이 도시되어 있다. 도 1을 참조하면, 종래 잉크젯 프린트헤드는 다수의 물질층이 적층된 기판(11)과, 상기 기판(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 베블을 생성시키기 위한 히터(13)가 마련된다. 그리고, 노즐층(30)에는 잉크의 토출이 이루어지는 노즐(32)이 형성되어 있다.
- <18> 기판(11) 상에는 히터(13)와 기판(11) 사이의 단열과 절연을 위한 절연층(12)이 형성되어 있다. 상기 절연층(12) 상에는 잉크챔버(22) 내의 잉크를 가열하여 베블을 발생시키기 위한 히터(13)가 형성되어 있다. 상기 히터(13)는 TaAl, TaN, HfB₂ 등을 절연층(12) 상에 박막의 형태로 증착하고, 이를 패터닝함으로써 형성될 수 있다. 그리고, 상기 히터(13) 상에는 상기 히터(13)에 전류를 인가하기 위한 도체(conductor, 14)가 형성되어 있다. 이 도체(14)는 알루미늄(AI)과 같은 도전성이 양호한 금속물질로 이루어진다.
- <19> 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 막기 위해 주로 실리콘 질화물(SiN_x)로 이루어진다. 그리고, 상기 보호층(15) 위에는 캐비테이션 방지층(anti-cavitation layer, 16)이 형성되어 있다. 이 캐비테이션 방지층(16)은 베블의 소멸시 발생하는 캐비테이션 압력(cavitation force)으로부터 히터(13)를 보호하기 위한 것으로, 주로 탄탈륨(Ta)로 이루어진다.
- <20> 최근에는 프린트헤드의 고집적화, 고속화 등으로 인하여 저전력 구동이 가능한 잉크젯 프린트헤드가 요구되고 있으며, 특히 이러한 저전력 구동은 고속 인쇄의 구현을 가능하게 하는 어레이 프린트헤드에서는 반드시 요구된다. 이러한 저전력 구동을 위해서는 히터의 고효율화가 필수적이다. 상기와 같은 구조의 종래 열구동 방식의 잉크젯 프린트헤드에서는 히터(13)를 보호하기 위하여 히터(13)의 상면에 열전도도가 낮은 실리콘 질화물(SiN_x)으로 이루어진 보호층(15)이 형성되어 있고, 이 보호층(15) 위에 캐비테이션 방지층(16)이 형성되어 있으나, 이러한 보호층(15) 및 캐비테이션 방지층(16)은 히터(13)의 고효율화 측면에서 오히려 방해요소가 된다. 또한, 고속 인쇄의 구현을 위한 어레이 프린트헤드에서는 수 만개 이상의 히터가 필요한데, 이러한 어레이 프린트헤드에 사용되는 히터들을 전술한 종래 잉크젯 프린트헤드에 사용되는 히터로 구성하는 경우에는 히터들을 구동하기 위해서 많은 전력이 요구되며, 상기 히터들로부터 발생되는 많은 열이 프린트헤드 내부에 축적됨으로써 인쇄 성능 및 인쇄 품질을 저하시킨다.
- <21> 따라서, 히터(13)의 고효율화를 위해서는 히터(13) 상에 형성된 보호층(15) 및 캐비테이션 방지층(16)의 제거가 요구된다. 그러나, TaAl, TaN 또는 HfB₂로 이루어진 히터(13)가 잉크와 직접 접촉하는 경우에는, 히터(13)가 부식될 수 있고, 히터가 잉크 내의 수분과 반응하여 산화되면 히터의 저항(resistance)이 급격하게 변할 수 있으며, 또한 베블 소멸 시 발생되는 캐비테이션 압력에 의해 히터가 손상될 염려가 있다. 따라서, 상기와 같은 전기적, 화학적, 기계적인 문제점을 해결할 수 있는 물질로 이루어진 히터의 개발이 필요한 실정이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <22> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 저전력 구동이 가능하고, 수명을 향상시킬 수 있는 새로운 재질의 히터를 구비하는 열구동 방식의 잉크젯 프린트헤드를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

- <23> 상기한 목적을 달성하기 위하여,
- <24> 본 발명의 구현예에 따른 잉크젯 프린트헤드용 히터는 잉크와 직접 접촉하여 잉크를 가열하는 것으로, 백금(Pt)-이리듐(Ir) 합금으로 이루어진다.
- <25> 상기 히터를 구성하는 이리듐(Ir)의 조성은 20~60 at% 인 것이 바람직하다. 그리고, 상기 히터의 두께는 500~2500Å이 될 수 있다.
- <26> 상기 히터의 발열부분 면적은 $200 \sim 500\mu\text{m}^2$ 이 될 수 있으며, 이 경우 상기 히터에 인가되는 입력 에너지는 1.0 μJ 이하인 것이 바람직하다.
- <27> 본 발명의 다른 구현예에 따른 잉크젯 프린트헤드는,
- <28> 기판;
- <29> 상기 기판 상에 형성되는 히터;
- <30> 상기 히터 상에 형성되는 것으로, 상기 히터에 전류를 인가하기 위한 도체;
- <31> 상기 히터 및 도체가 형성된 기판의 상부에 적층되는 것으로, 상기 히터의 발열부분 상부에는 토출될 잉크가 채워지는 잉크챔버가 형성된 챔버층;
- <32> 상기 챔버층의 상부에 적층되는 것으로, 잉크의 토출이 이루어지는 노즐이 형성된 노즐층;을 구비하고,
- <33> 상기 히터는 백금(Pt)-이리듐(Ir) 합금으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린트헤드.
- <34> 여기서, 상기 히터의 발열 부분은 상기 잉크챔버 내의 잉크와 직접 접촉하는 것이 바람직하다.
- <35> 상기 기판과 챔버층 사이에는 상기 도체를 덮도록 보호층이 형성될 수 있으며, 상기 상기 보호층은 실리콘 질화물(SiN_x)로 이루어질 수 있다.
- <36> 상기 기판과 히터 사이에는 상기 기판과 히터 사이의 단열 및 절연을 위한 절연층이 형성될 수 있으며, 상기 절연층은 실리콘 산화물(SiO_2)로 이루어질 수 있다.
- <37> 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.
- <38> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 잉크젯 프린트헤드를 개략적으로 도시한 평면도이다. 그리고, 도 3은 도 2의 III-III'선을 따라 본 단면도이다.
- <39> 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 잉크젯 프린트헤드는 히터(113) 및 도체(114)가 형성된 기판(111)과, 상기 기판(111)의 상부에 적층되는 것으로 잉크챔버(122)가 형성된 챔버층(120)과, 상기 챔버층(120)의 상부에 적층되는 것으로 노즐(132)이 형성된 노즐층(130)을 구비한다. 상기 기판(111)으로는 일반적으로 실리콘 기판이 사용된다.
- <40> 상기 기판(111)의 상면에는 기판(111)과 그 위에 형성되는 히터(113) 사이의 단열 및 절연을 위하여 절연층(112)이 형성되어 있다. 이러한 절연층(112)은 일반적으로 실리콘 산화물(SiO_2)으로 이루어질 수 있다.
- <41> 상기 절연층(112)의 상면에는 잉크챔버(122) 내의 잉크를 가열하여 베를을 발생시키기 위한 히터(113)가 소정 형태로 형성되어 있다. 본 실시예에서 상기 히터(113)는 발열부분이 잉크챔버(122) 내의 잉크와 직접 접촉하도록 형성되며, 이때 상기 히터(113)는 백금(Pt)-이리듐(Ir) 합금으로 이루어진다. 상기 히터(113)는 절연층(112) 상에 스퍼터링(sputtering)에 의하여 백금(Pt)-이리듐(Ir) 합금을 박막으로 증착한 다음, 이를 소정 형태로 패터닝함으로써 형성될 수 있다. 이때, 상기 히터(113)는 대략 500 ~ 2500Å 정도 두께로 형성될 수 있다. 한편, 본 실시예에서는 후술하는 도체(114)를 통하여 상기 히터(113)에 인가되는 입력에너지는 대략 1.0 μJ 이하가 되는 것이 바람직하다.
- <42> 상기 히터(113)의 양측 상면에는 상기 히터(113)와 전기적으로 연결되어 상기 히터(113)에 전류를 인가하기 위한 도체(conductor, 114)가 형성되어 있다. 상기 도체(114)는 전기전도성이 양호한 금속, 예를 들면 알루미늄(A1)으로 이루어질 수 있다. 여기서, 상기 도체(114)는 히터(113)의 발열부분, 즉 상기 도체(114) 사이에 노출되는 히터(113) 부분의 면적이 대략 $200 \sim 500\mu\text{m}^2$ 이 되도록 상기 히터(113) 상에 형성될 수 있다. 한편, 상기 기

판(111) 상에는 도체(114)를 잉크로부터 보호하기 위하여 보호층(passivation layer, 115)이 상기 도체를 덮도록 형성될 수 있다. 상기 보호층(115)은 일반적으로 실리콘 질화물(SiN_x)로 이루어질 수 있다.

<43> 상기 히터(113), 도체(114) 및 보호층(115)이 형성된 기판(111)의 상부에는 토출될 잉크가 채워지는 잉크챔버(122)가 형성된 챔버층(120)이 적층되어 있다. 이러한 챔버층(120)은 폴리머(polymer)로 이루어질 수 있다. 여기서, 상기 잉크챔버(122)는 상기 히터(113)의 발열부분의 상부에 위치하게 된다. 이에 따라, 상기 히터(113)의 발열부분은 잉크챔버(122)의 바닥면에 위치하여 잉크챔버(122) 내의 잉크와 직접 접촉하게 된다. 그리고, 상기 챔버층(120)의 상부에는 잉크챔버(122) 내의 잉크가 토출되는 노즐(132)이 형성된 노즐층(130)이 적층되어 있다. 이러한 노즐층(130)은 폴리머로 이루어질 수 있다. 여기서, 상기 노즐(132)은 잉크챔버(122)의 중심부에 대응되는 위치에 형성될 수 있다.

<44> 상기와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 잉크젯 프린트헤드는 히터(113)의 발열부분이 잉크챔버(122) 내의 잉크와 직접 접촉하는 구조를 가지고 있다. 이와 같이 히터(113)가 잉크와 직접 접촉하는 경우에 상기 히터(113)를 이루는 물질은 잉크에 대한 전기적, 화학적, 기계적인 안정성을 가져야 한다. 구체적으로, 상기 히터(113)는 산화에 의하여 저항이 급격하게 변하지 않아야 하고, 히터(113)가 잉크에 의하여 부식되지 않으며, 또한 벼블의 소멸시 발생하는 캐비테이션 압력에 의하여 히터(113)가 손상될 염려가 없어야 한다. 이에 따라, 본 발명에서는 히터(113)를 이루는 물질로 잉크에 대한 전기적, 화학적, 기계적인 안정성이 우수한 백금(Pt)-이리듐(Ir) 합금을 사용하였다.

<45> 한편, 전술한 실시예에서는 백금(Pt)-이리듐(Ir) 합금으로 이루어진 히터(113)가 탑슈팅 방식의 잉크젯 프린트헤드에 적용되는 경우가 일례로서 설명되었으며, 본 발명은 이에 한정되고 않고 사이드슈팅 또는 백슈팅 방식의 잉크젯 프린트헤드에도 얼마든지 적용가능하다.

<46> 도 4는 백금(Pt)-이리듐(Ir) 합금으로 이루어진 히터에서, 이리듐(Ir)의 조성에 따른 히터의 비저항(resistivity)를 도시한 것이다. 도 4에는 절연층 상에 증착된 히터의 비저항과 증착된 후 500°C에서 어닐링(annealing)된 히터의 비저항이 각각 도시되어 있다. 잉크젯 프린트헤드에서는 히터가 높은 비저항을 가질 것이 요구된다. 도 4를 참조하면, 이리듐(Ir)의 조성 범위가 대략 20~65 at%인 경우에는 히터가 높은 비저항을 가짐을 알 수 있으며, 또한 상기 조성 범위에서는 이리듐(Ir)의 조성에 따라 히터의 비저항이 비교적 일정함을 알 수 있다.

<47> 도 5는 백금(Pt)-이리듐(Ir) 합금으로 이루어진 히터에서, 이리듐(Ir)의 조성에 따른 히터의 저항온도계수(TCR;Temperature Coefficient of Resistance)를 도시한 것이다. 도 5에는 절연층 상에 증착된 히터의 저항온도계수와 증착된 후 500°C에서 어닐링된 히터의 저항온도계수가 각각 도시되어 있다. 잉크젯 프린트헤드에서는 히터가 낮은 저항온도계수를 가질 것이 요구된다. 도 5를 참조하면, 이리듐(Ir)의 조성 범위가 대략 20~65 at%인 경우에는 히터가 낮은 저항온도계수를 가짐을 알 수 있으며, 또한 상기 조성 범위에서는 이리듐(Ir)의 조성에 따라 히터의 저항온도계수가 비교적 일정함을 알 수 있다. 상기와 같이 도 4 및 도 5에 도시된 실험 결과로부터, 본 발명에 따른 잉크젯 프린트헤드에서 상기 히터는 백금(Pt)-이리듐(Ir) 합금으로 이루어지고, 상기 이리듐(Ir)의 조성은 대략 20~65 at% 것이 바람직하다.

<48> 상기한 실험 결과로부터 백금(Pt)-50 at% 이리듐(Ir) 합금으로 이루어진 히터를 선정하여 아래와 같이 상기 히터의 전기적, 화학적, 기계적인 특성을 평가하였다.

<49> 먼저, 상기 히터를 60°C의 잉크에서 8주간 실험한 다음 히터의 형상을 관찰한 결과, 히터가 잉크와 반응하거나 히터가 박리(delamination)되는 현상은 나타나지 않았다.

<50> 다음으로, 히터가 증착된 후에는 후속되는 잉크젯 프린트헤드의 제조공정에 의하여 히터의 저항 변화 문제가 야기될 수 있다. 구체적으로, 히터 증착 후 알루미늄(Al)으로 이루어진 도체의 형성과정에서 알루미늄(Al)의 식각 공정시 히터가 식각액(etchant)에 노출될 수 있으며, 히터를 패터닝하는 과정에서 포토레지스트 제거공정시 히터가 산소 플라즈마(oxygen plasma)에 노출될 수 있다. 따라서, 이러한 공정들이 수행된 후에 히터의 면저항(sheet resistance)을 측정하여 보았다. 먼저, 히터를 증착한 후 측정된 히터의 면저항은 3.74 Ω/□이었으며, 다음으로, 알루미늄(Al)의 식각공정 후 측정된 히터의 면저항은 3.78Ω/□이었고, 포토레지스트의 제거공정 후 측정된 히터의 면저항은 3.75Ω/□이었다. 이와 같이, 본 발명에서는 백금(Pt)-이리듐(Ir) 합금으로 이루어진 히터는 후속되는 잉크젯 프린트헤드의 제조공정 분위기에 대해서 저항이 거의 변화하지 않는다는 것을 알 수 있다.

<51> 그리고, 일반적으로 히터가 벼블을 형성하기 위해서는 히터의 전기적인 강도(electrical strength)가 대략 1.5

GW/m^2 이상이 되어야 하는데, 본 발명의 실시예에 따른 잉크젯 프린트헤드에서 백금(Pt)-이리듐(Ir) 합금으로 이루어진 히터의 발열부분 면적이 $22\mu\text{m} \times 29\mu\text{m}$ 인 경우, 공기 분위기에서 히터의 전기적인 강도가 대략 3.28 GW/m^2 이었다. 따라서, 본 발명에서 백금(Pt)-이리듐(Ir) 합금으로 이루어진 히터의 전기적인 특성은 매우 우수함을 알 수 있다.

<52> 또한, 본 발명에 따른 잉크젯 프린트헤드에서는, 히터가 잉크에 직접 노출되기 때문에 베블의 소멸시 발생되는 캐비테이션 압력에 대한 기계적인 강성을 가져야 하며, 또한 히터가 잉크와 직접 접촉하기 때문에 잉크와의 전기 화학적인 반응성이 없어야 한다. 이를 알아보기 위해서 일반적으로 상용화된 잉크를 사용하여 백금(Pt)-이리듐(Ir) 합금으로 이루어진 히터(발열부분의 면적이 $22\mu\text{m} \times 29\mu\text{m}$)의 베블 테스트를 실시하였다. 실험 결과, 안정된 베블을 형성하기 위해서 상기 히터에 입력되는 에너지는 대략 $0.75 \mu\text{J}$ 정도가 소요되었다. 이러한 에너지는 종래 잉크젯 프린트헤드에서 TaN 으로 이루어진 히터(발열부분의 면적이 $22\mu\text{m} \times 29\mu\text{m}$) 상에 6000\AA 두께의 실리콘 질화물(SiN_x)로 이루어진 보호층(passivation layer) 및 3000\AA 두께의 캐비테이션 방지층(anti-cavitation layer)이 형성된 경우 히터에 입력되는 에너지($1.2 \mu\text{J}$)에 비해 매우 낮음을 알 수 있다. 또한, 상기와 같은 입력에너지가 백금(Pt)-이리듐(Ir)합금으로 이루어진 히터에 계속 인가될 때 상기 히터는 대략 1억 펄스 이상의 수명을 나타내었다. 이러한 1억 펄스 이상의 수명은 백금(Pt)-이리듐(Ir) 합금으로 이루어진 히터가 기계적 및 전기화학적으로 안정함으로 보여주는 것이다.

<53> 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 기판이나 다른 층 위에 존재한다고 설명될 때, 그 층은 기판이나 다른 층에 직접 접하면서 위에 존재할 수도 있고, 그 사이에 다른 제3의 층이 존재할 수도 있다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의해서 정해져야 할 것이다.

발명의 효과

<54> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면 히터가 백금(Pt)-이리듐(Ir) 합금으로 이루어짐으로써 잉크에 대한 히터의 전기적, 화학적, 기계적인 안정성이 증대될 수 있다. 그리고, 히터가 잉크와 직접 접촉하여 잉크를 가열하게 되므로 히터의 고효율화를 이를 수 있으며, 이러한 히터의 고효율화는 잉크젯 프린트헤드, 특히 어레이 프린트헤드의 저전력 구동을 가능하게 한다. 그리고, 잉크젯 프린트헤드의 구동전압이 낮아지므로 노즐의 고집적화를 구현할 수 있게 된다. 또한, 히터의 상면에 보호층을 형성할 필요가 없으므로 단순한 공정으로 잉크젯 프린트헤드를 제조할 수 있다.

도면의 간단한 설명

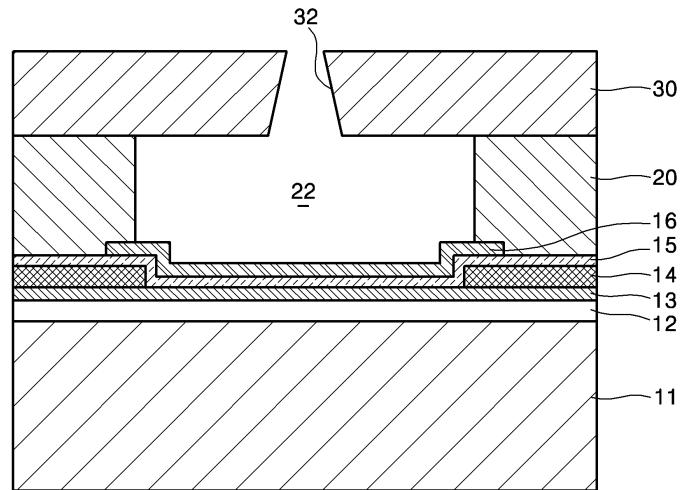
- <1> 도 1은 종래 잉크젯 프린트헤드의 단면을 개략적으로 도시한 것이다.
- <2> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 잉크젯 프린트헤드를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- <3> 도 3은 도 2의 III-III'선을 따라 본 단면도이다.
- <4> 도 4는 백금(Pt)-이리듐(Ir) 합금으로 이루어진 히터에서, 이리듐(Ir)의 조성에 따른 히터의 비저항(resistivity)을 도시한 것이다.
- <5> 도 5는 백금(Pt)-이리듐(Ir) 합금으로 이루어진 히터에서, 이리듐(Ir)의 조성에 따른 히터의 저항온도계수(TCR)을 도시한 것이다.

<6> <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

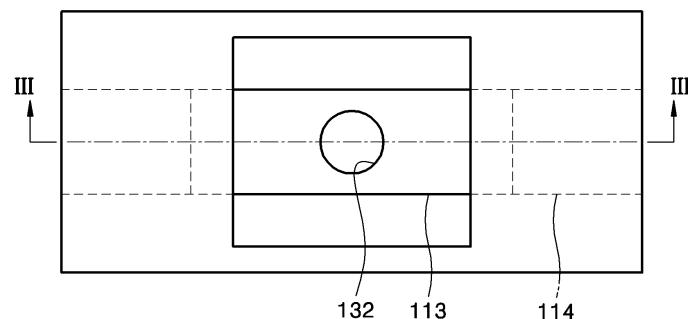
<7>	111... 기판	112... 절연층
<8>	113... 히터	114... 도체
<9>	115... 보호층	120... 챔버층
<10>	122... 잉크챔버	130... 노즐층
<11>	132... 노즐	

도면

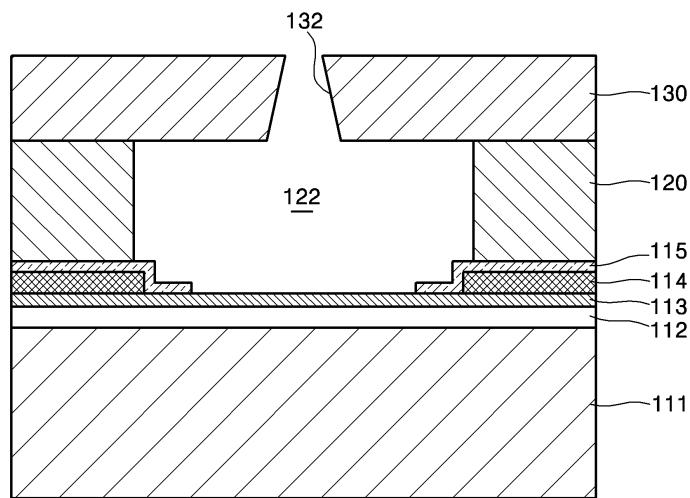
도면1



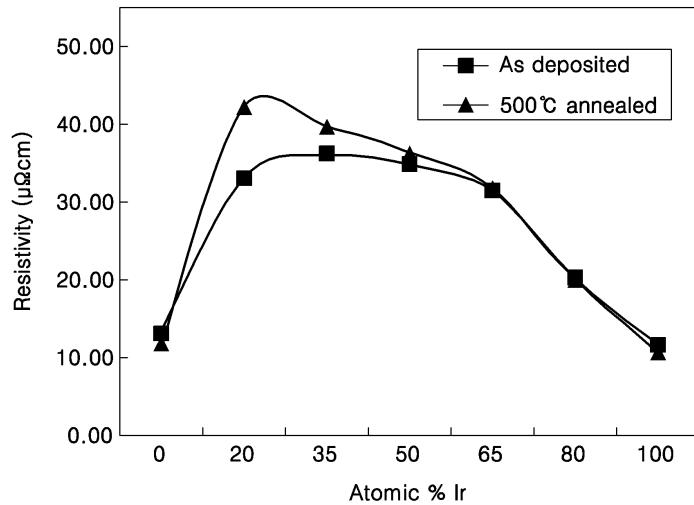
도면2



도면3



도면4



도면5

