(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년03월24일
(11) 등록번호 10-0816568
(24) 등록일자 2008년03월18일

(51) Int. Cl.
B41J 2/015 (2006.01) *B41J 2/16* (2006.01)
H01L 21/306 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-0068933
(22) 출원일자 2006년07월24일
심사청구일자 2006년07월24일
(65) 공개번호 10-2007-0013219
(43) 공개일자 2007년01월30일
(30) 우선권주장
JP-P-2005-00214812 2005년07월25일 일본(JP)
JP-P-2006-00171254 2006년06월21일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020050069456 A
전체 청구항 수 : 총 9 항

(73) 특허권자
캐논 가부시끼가이샤
일본 도꾜도 오오따꾸 시모마루꼬 3쪼메 30방 2고
(72) 발명자
무라야마 히로유끼
일본 도꾜도 오오따꾸 시모마루꼬 3쪼메 30방 2고 캐논가부시끼가이샤 내
고야마 슈지
일본 도꾜도 오오따꾸 시모마루꼬 3쪼메 30방 2고 캐논가부시끼가이샤 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
구영창, 장수길, 주성민

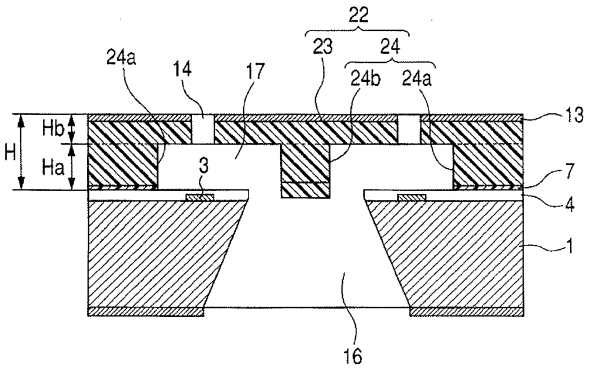
심사관 : 김대환

(54) 액체 토출 헤드 제조 방법

(57) 요 약

기록 헤드 제조 방법은 에너지 발생 소자가 그 위에 형성되어 있는 기판 상에 유로벽을 형성하는 유로벽 형성 단계와, 유로벽들 사이에서 각각의 유로벽의 상부 상에 매립 재료를 적층시키는 매립 재료 적층 단계와, 유로벽의 상부가 노출될 때까지 적층된 매립 재료의 상부를 연마하는 편평화 단계와, 연마된 매립 재료 및 노출된 유로벽의 상부 상에 오리피스 판을 형성하는 단계를 갖는다. 유로벽 형성 단계에서, 밀착 특성 개선 층의 패턴화가 유로벽과 기판 사이의 밀착 특성을 개선하는 것과 동시에 수행된다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

다가와 요시노리

일본 도꾜도 오오따꾸 시모마루꼬 3쪼메 30방 2고 캐논가부시끼가이샤 내

후지이 겐지

일본 도꾜도 오오따꾸 시모마루꼬 3쪼메 30방 2고 캐논가부시끼가이샤 내

오오스미 마사끼

일본 도꾜도 오오따꾸 시모마루꼬 3쪼메 30방 2고 캐논가부시끼가이샤 내

우라야마 요시노부

일본 도꾜도 오오따꾸 시모마루꼬 3쪼메 30방 2고 캐논가부시끼가이샤 내

야마무로 준

일본 도꾜도 오오따꾸 시모마루꼬 3쪼메 30방 2고 캐논가부시끼가이샤 내

다까하시 쯔요시

일본 후꾸시마껭 후꾸시마시 사꾸라시모 아자 니혼에노끼 2후꾸시마 캐논 가부시끼가이샤 내

와따나베 마사히사

일본 도꾜도 오오따꾸 시모마루꼬 3쪼메 30방 2고 캐논가부시끼가이샤 내

특허청구의 범위

청구항 1

액체 토출 헤드 제조 방법이며,

잉크에 잉크를 토출하기 위한 에너지를 인가하는 에너지 발생 소자들의 어레이를 포함하는 기판 상에 폴리에텔 아미드 수지로 만들어진 접착층을 코팅하는 접착층 코팅 단계와,

에너지 발생 소자에 대해 배치된 유로벽을 접착층 상에 형성하는 유로벽 형성 단계와,

접착층을 패턴화하기 위해 마스크로서 유로벽을 사용함으로써 접착층을 에칭하는 접착층 형성 단계와,

유로벽을 덮기 위해 유로벽이 그 위에 형성되어 있는 기판 상에 매립 재료를 적층시키는 매립 재료 적층 단계와,

유로벽의 상부가 노출되도록, 적층된 매립 재료의 상부를 대체로 편평하게 연마하는 편평화 단계와,

연마된 매립 재료 및 노출된 유로벽의 상부 상에 오리피스 판을 형성하는 오리피스 판 형성 단계와,

오리피스 판 내에 토출구를 형성하는 토출구 형성 단계와,

매립 재료를 용출시키는 용출 단계를 포함하고,

매립 재료 적층 단계는 접착층 형성 단계 후에 수행되는 액체 토출 헤드 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 유로벽 형성 단계 이후 및 매립 재료 적층 단계 이전에 유로벽을 경화시키는 단계를 더 포함하는 액체 토출 헤드 제조 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 접착층은 접착층 형성 단계에서 건식 에칭에 의해 패턴화되는 액체 토출 헤드 제조 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 유로벽 및 오리피스 판은 동일한 수지로 만들어지는 액체 토출 헤드 제조 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 유로벽 및 오리피스 판은 네거티브 감광 수지로 만들어지고, 매립 재료는 포지티브 감광 수지로 만들어지는 액체 토출 헤드 제조 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 용출 단계 이전에, 토출 에너지 발생 소자를 구비한 면에 대향한 면으로부터 기판을 에칭하고, 잉크 유로와 연통하는 잉크 공급구를 형성하는 단계를 더 포함하고,

용출 단계는 형성된 잉크 공급구로부터 매립 재료를 용출시키는 단계를 포함하는 액체 토출 헤드 제조 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 잉크 공급구를 형성하기 위한 마스크는 매립 재료가 유로벽을 덮도록 적층된 상태에서 기판의 후면 상에 형성되는 액체 토출 헤드 제조 방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 기판의 외측 주연부의 폴리에텔 아미드 수지는 접착층의 패턴화에 의해 남겨지는 액체 토출 헤드 제조 방법.

청구항 9

제1항에 있어서, 토출 에너지 발생 소자를 구비한 면에 대향하는 면으로부터 기판을 에칭하여, 잉크 유로와 연

통하는 잉크 공급구를 형성하는 단계를 더 포함하고, 잉크 공급구를 형성하기 위한 마스크는 매립 재료가 유로벽을 덮기 위해 적층된 상태에서 기판의 후면 상에 형성되는 액체 토출 헤드 제조 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<21> 본 발명은 액체 토출 헤드 제조 방법에 관한 것이고, 더욱 구체적으로 액체 토출 헤드의 액체 경로 형성 부재 제조 방법에 관한 것이다.

<22> 최근에, 잉크 제트 기록 헤드에 의해 대표되는 액체 토출 헤드의 소형화 및 조밀화가 점진적으로 진행되었다. 잉크 토출구가 잉크를 토출하기 위한 에너지를 발생시키기 위한 에너지 발생 소자와 대면하도록 배치된 잉크 제트 기록 헤드에서, 이러한 소자 등을 구동하는 전기 제어 회로가 반도체 제조 기술을 사용함으로써 기판 상에 형성된다.

<23> 고도로 기능적인 잉크 제트 기록 헤드에서, 복수의 잉크 토출구(노즐)에 잉크를 공급하는 방법으로서, 잉크 공급구가 기판의 표면을 통해 후면으로 연장되도록 형성되고 잉크 유로가 잉크 공급구로부터 각각의 토출구로 연장되도록 배치된 구조가 채택된다. 실리콘 기판이 기판으로서 사용되는 경우에, 미국 특허 제6,139,761호에 개시된 바와 같이, 잉크 공급구는 종종 실리콘 비등방성 에칭 기술을 사용하여 형성된다. 잉크 유로 및 토출구가 형성되는 액체 경로 형성 부재로서 감광 수지가 사용되는 경우에, 액체 경로 형성 부재와 실리콘 기판 사이의 밀착력을 증가시키기 위해, 미국 특허 제6,390,606호는 액체 경로 형성 부재가 폴리에텔 아미드 수지로 만들어진 접착층에 의해 기판에 결합되는 구성을 개시한다.

<24> 다른 한편으로, 액체 경로 형성 부재 제조 방법으로서, 미국 특허 제6,139,761호 및 제6,145,965호에 설명된 바와 같이, 유로를 형성하는 주형 재료를 기판 상에 배치하고, 액체 경로 형성 부재를 형성하는 수지로 이러한 주형 재료를 코팅하고, 토출구를 형성하고, 주형 재료를 제거하는 방법이 공지되어 있다.

<25> 또한, 일본 특허 출원 공개 제2005-104156호에서, 크 유로의 측벽을 형성하는 부재를 기판 상에 형성하고, 포지티브 광레지스트를 복수회 사용하고, 잉크 유로의 측벽으로 둘러싸인 공간 내에 편평 상부를 갖는 희생층을 형성하고, 희생층 상에 오리피스 판을 형성하는 제조 방법이 개시되어 있다. 이러한 개시에 따르면, 이러한 방법 있에서 잉크 유로의 형상 및 치수는 쉽게 제어되고 균일한 잉크 유로가 얻어질 수 있다.

<26> 그러나, 본 발명자는 일본 특허 출원 공개 제2005-104156호에 개시된 방법에 의해 액체 토출 헤드를 제조했고, 액체 경로 형성 부재가 장기간에 걸친 사용 중에 기판으로부터 박리되는 경우를 발견했다. 접착층이 액체 경로 형성 부재와 기판 사이의 밀착 특성을 개선하기 위해 미국 특허 제6,390,606호에 개시된 폴리에텔 아미드 수지로 만들어지는 것이 고려된다. 그러나, 폴리에텔 아미드 수지 자체가 감광성을 갖지 않으므로, 단계가 복잡해진다. 즉, 폴리에텔 아미드 수자가 패턴화되는 경우에, 광레지스트는 마스크 재료를 형성하도록 패턴화되고, 패턴화는 에칭에 의해 수행될 필요가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<27> 본 발명은 전술한 문제점에 비추어 개발되었고, 본 발명의 목적은 장기간에 걸쳐 사용을 유지할 수 있으며 우수한 신뢰성을 갖는 액체 토출 헤드를 쉽게 제조하는 것이 가능한, 액체 토출 헤드 제조 방법을 제공하는 것이다.

<28> 전술한 목적에 부가하여 또는 목적과 별도로, 본 발명의 다른 목적은 제조 단계가 단순화되어 우수한 액체 토출 헤드를 낮은 비용으로 제조할 수 있는 제조 방법을 제공하는 것이다.

<29> 전술한 문제점을 해결하기 위해, 본 발명의 잉크 토출 헤드 제조 방법은 잉크에 잉크를 토출하기 위한 에너지를 인가하는 에너지 발생 소자들의 어레이를 포함하는 기판 상에 폴리에텔 아미드 수지로 만들어진 접착층을 코팅하는 접착층 코팅 단계와, 에너지 발생 소자에 대해 배치된 유로벽을 접착층 상에 형성하는 유로벽 형성 단계와, 접착층을 패턴화하기 위해 마스크로서 유로벽을 사용함으로써 접착층을 에칭하는 접착층 형성 단계와, 유로벽을 덮기 위해 유로벽이 그 위에 형성되어 있는 기판 상에 매립 재료를 적층시키는 매립 재료 적층 단계와, 유로벽의 상부가 노출될 때까지 적층된 매립 재료의 상부를 대체로 편평하게 연마하는 편평화 단계와,

연마된 매립 재료 및 노출된 유로벽의 상부 상에 오리피스 판을 형성하는 오리피스 판 형성 단계와, 오리피스 판 내에 토출구를 형성하는 토출구 형성 단계와, 매립 재료를 용출시키는 용출 단계를 포함하고, 매립 재료 적층 단계는 접착층 형성 단계 후에 수행된다.

<30> 본 발명의 액체 토출 헤드 제조 방법에 따르면, 기판과 유로벽 사이에, 기판과 유로벽 사이의 밀착 특성을 개선하기 위해 폴리에텔 아미드 수지로 만들어진 접착층이 배치되므로, 유로 형성 부재가 장기간에 걸친 사용 중에 기판으로부터 박리 않되는 문제점이 없다. 또한, 유로벽으로서, 폴리에텔 아미드 수지를 패턴화하기 위한 레지스트가 이와 같이 이용되고, 이는 단계들을 감소시킬 수 있다. 결과적으로, 장기간에 걸쳐 사용을 유지할 수 있으며 우수한 신뢰성을 갖는 액체 토출 헤드를 쉽게 제조하는 것이 가능한, 액체 토출 헤드 제조 방법을 제공하는 것이 가능하다.

<31> 본 발명의 다른 태양에서, 액체 토출 헤드 제조 방법은 잉크에 잉크를 토출하기 위한 에너지를 인가하는 에너지 발생 소자들의 어레이를 포함하는 기판 상에 에너지 발생 소자에 대한 유로벽을 형성하는 유로벽 형성 단계와, 유로벽을 덮기 위해 유로벽이 그 위에 형성되어 있는 기판 상에 매립 재료를 적층시키는 매립 재료 적층 단계와, 유로벽의 상부가 노출될 때까지, 적층된 매립 재료의 상부를 대체로 편평하게 연마하는 편평화 단계와, 연마된 매립 재료 및 노출된 유로벽의 상부 상에 오리피스 판을 형성하는 오리피스 판 형성 단계와, 오리피스 판 내에 토출구를 형성하는 토출구 형성 단계와, 토출 에너지 발생 소자를 구비한 면에 대향하는 면으로부터 기판을 에칭하여 잉크 유로와 연통하는 잉크 공급구를 형성하는 단계와, 매립 재료를 용출시키는 용출 단계를 포함하고, 잉크 공급구를 형성하기 위한 마스크는 매립 재료가 유로벽을 덮기 위해 적층된 상태에서 기판의 후면 상에 형성된다.

<32> 본 발명의 다른 태양의 액체 토출 헤드 제조 방법에 따르면, 잉크 공급구를 형성하기 위한 마스크가 기판의 후면 상에 형성되면, 기판의 표면을 보호하는 부재가 별도로 배치될 필요가 없다. 이는 단계들을 단순화할 수 있다. 결과적으로, 제조 단계들이 단순화되어 우수한 액체 토출 헤드를 낮은 비용으로 제조할 수 있는 제조 방법을 제공하는 것이 가능하다.

발명의 구성 및 작용

<33> 다음으로, 본 발명의 실시예들이 도면을 참조하여 상세하게 설명될 것이다.

<34> (제1 실시예)

<35> 본 발명의 제1 실시예가 도면을 참조하여 설명될 것이다. 먼저, 본 발명이 적용된 잉크 제트 기록 헤드(액체 토출 헤드)의 개략적인 구성이 설명될 것이다. 도1은 본 발명이 적용된 잉크 제트 기록 헤드의 일부를 도시하는 부분적으로 절결된 사시도이다. 도2는 도1의 선 2-2을 따라 취한 잉크 제트 기록 헤드의 개략적인 단면도이다.

<36> 본 잉크 제트 기록 헤드는 프린터, 복사기, 통신 시스템을 갖는 팩시밀리 기계, 또는 프린터 유닛을 갖는 워드 프로세서와 같은 장치, 또는 다양한 유형의 처리 장치와 복합식으로 조합된 산업용 기록 장치 상에 장착 가능하다. 본 잉크 제트 기록 헤드는 종이, 천, 섬유, 피혁, 금속, 플라스틱, 유리, 목재, 세라믹 등으로 만들어진 다양한 기록 매체 상에 기록을 수행할 수 있다. 본 명세서에서, "기록(recording)"은 문자 및 그래픽과 같은 의미 있는 화상이 기록 매체 상에 형성되는 것 뿐만 아니라 패턴과 같은 의미 없는 화상이 형성되는 것도 의미한다는 것을 알아야 한다.

<37> 잉크 제트 기록 헤드(21)는 잉크에 토출 에너지를 인가하기 위한 잉크 토출 에너지 발생 소자(3; 액체 토출 에너지 발생 소자)의 2개의 어레이가 소정의 피치로 배열되어 있는 기판(1)을 갖는다. 유로 형성 부재(22)가 기판(1) 상에 형성된다.

<38> 유로 형성 부재(22)는 잉크를 토출하는 토출구(14)를 포함하는 오리피스 판(23)과, 오리피스 판(23)과 기판(1) 사이에 배치된 유로벽(24)을 포함한다. 유로벽(24)은 잉크 토출 에너지 발생 소자(3)의 어레이들의 대향 측면들 상에 배치된 제1 유로벽(24a)과, 어레이들 사이에 배치된 제2 유로벽(24b)을 갖는다. 유로벽(24a, 24b)은 잉크 토출 에너지 발생 소자(3)의 어레이를 따라 형성되어, 오리피스 판(23)과 기판(1) 사이에서 토출구(14)와 연통하는 잉크 유로(17)의 일부를 형성한다. 유로벽(24a, 24b)은 코팅 감광 수지(9; 도3a 내지 도3h 참조)로 만들어진다. 제1 유로벽(24a)은 접착층과 같은 폴리에텔 아미드 수지로 만들어진 수지층(7)의 사용에 의해 기판(1)에 결합된다. 수지층(7)은 제1 유로벽(24a)과 동일한 편평 형상으로 형성되고, 잉크 유로(17) 내로 돌출하지 않는다. 오리피스 판(23)은 코팅 감광 수지(9)와 동일한 유형의 재료인 코팅 감광 수지(12; 도3a 내지 도

3h 참조)로 만들어진다. 각각의 토출구(14)는 대체로 각각의 잉크 토출 에너지 발생 소자(3) 바로 위에 배치된다.

<39> 기판(1)은 결정 배향이 <100> 면으로 제한되지 않는 조건으로 결정면 배향이 <100> 면인 실리콘으로 만들어진다. 예를 들어, <110> 면과 같은 다른 결정면 배향이 사용될 수 있다. 잉크 공급구(16; 액체 공급구)가 기판(1)을 통해 기판의 표면으로부터 그의 후면으로 연장되고, 잉크 토출 에너지 발생 소자(3)의 2개의 어레이들 사이로 개방된다. 잉크 공급구(16)는 잉크 토출 에너지 발생 소자(3)의 2개의 어레이에 대해 공통으로 배치되고, 각각의 잉크 유로(17)에 잉크를 공급한다. 잉크는 잉크 공급구(16)로부터 각각의 잉크 유로(17) 내로 유동하여, 경로가 충전된다. 잉크 토출 에너지 발생 소자(3)는 잉크가 토출구(14)로부터 잉크 액적으로서 토출되고 기록 매체에 부착되어 기록을 수행하도록 압력을 인가한다. 잉크 토출 특징에 있어서 중요한, 잉크 토출 에너지 발생 소자(3)와 토출구(14) 사이의 치수(H)는 다음의 잉크 제트 기록 헤드 제조 방법에 의해 정밀하게 제어된다.

<40> 다음으로, 잉크 제트 기록 헤드 제조 방법의 전술한 하나의 실시예가 도면을 참조하여 설명될 것이다. 도3a 내지 도3h는 본 발명의 제1 실시예의 기록 헤드 제조 방법을 도시하는 개략적인 단면도이다. 도3a 내지 도3h의 각각의 도면은 도1의 선 2-2를 따라 취한 단면도이고, 도2와 동일한 방향에서의 도면을 도시한다.

<41> 먼저, 도3a에 도시된 바와 같이, 기판(1) 상에, 발열 저항성 재료 등으로 만들어진 복수의 잉크 토출 에너지 발생 소자(3)가 배열된다. 이 때, 각각의 잉크 토출 에너지 발생 소자를 구동하기 위한 기능 소자가 반도체 단계를 사용하여 배치되지만, 반도체 단계에서 형성된 실리콘 산화물 필름(6)이 기판(1)의 전체 후면 상에 형성된다. 다음으로, 희생층(2)이 잉크 공급구(16)가 형성되어야 하는 기판(1)의 부분 내에 배치된다. 희생층(2)은 양호하게는 알칼리 용액으로 에칭될 수 있고, 폴리실리콘, 빠른 에칭 속도를 갖는 알루미늄, 알루미늄 실리콘, 알루미늄 구리, 알루미늄 실리콘 구리 등으로 만들어진다. 도시되지는 않았지만, 각각의 잉크 토출 에너지 발생 소자(3) 또는 발열 저항성 재료를 구동하기 위한 반도체 소자의 배선 라인도 기판(1) 상에 형성된다. 기판(1)의 표면은 SiN 층 또는 Ta 층으로 형성된 보호 필름(4)으로 덮인다.

<42> 다음으로, 도3b에 도시된 바와 같이, 기판(1)의 표면 및 후면은 폴리에텔 아미드로 만들어진 수지층(7, 8)으로 코팅되고, 소결되어 경화된다. 다음으로, 기판(1)의 후면 상의 수지층(8) 내에 잉크 공급구(16)를 형성하기 위한 개방부를 형성하기 위해, 포지티브 레지스트가 스핀 코팅 등에 의해 도포되고 노광되어 현상되고, 수지층(8)은 건식 에칭 등에 의해 패턴화되고, 포지티브 레지스트는 박리된다. 이러한 경우에, 필요하다면 기판(1)의 표면 또는 측면은 보호 재료 등으로 보호될 수 있다.

<43> 다음으로, 도3c에 도시된 바와 같이, 유로벽(24)을 형성하기 위한 코팅 감광 수지(9)가 스핀 코팅 공정 등에 의해 도포되고, 자외선, 원자외선 등에 의해 노광되고 현상되어, 유로벽[24; 제1 및 제2 유로벽(24a, 24b)]을 형성한다. 다음으로, 노광된 수지층(7)은 산소 플라즈마를 사용한 건식 에칭 등에 의해 제거되고, 수지층(7)은 유로벽[24; 제1 유로벽(24a)]과 대체로 동일한 형상으로 성형된다. 유로벽(24)의 기계적 강도를 개선하기 위해, 코팅 감광 수지(9)는 양호하게는 광학 양이온 중합 개시제를 함유한다.

<44> 다음으로, 도3d에 도시된 바와 같이, 매립 재료[11; 일례로, 도꾜 오까 고교 코., 엘티디.(Tokyo Ohka Kogyo Co., Ltd.)에 의해 제조되는 ODUR1010]가 유로벽(24)들 사이에서 [제1 유로벽(24a)과 제2 유로벽(24b) 사이에서], 유로벽(24)의 상부 상에 [제1 및 제2 유로벽(24a, 24b)의 상부 상에] 적층되고, 재료가 소결된다. 적층 방법의 예는 매립 재료(11)를 스핀 코팅 등에 의해 유로벽들 사이에서 유로벽 상에 도포하는 방법을 포함한다. 매립 재료(11)가 적층되면, 화학 기계적 연마(CMP) 중에 유로벽의 무너짐 등을 방지하는 것이 가능하다. 포지티브 재료가 매립 재료(11) 내에 사용 가능하고, 양호하게는 아크릴 수지를 함유한다.

<45> 다음으로, 도3e에 도시된 바와 같이, 적층된 매립 재료(11)의 상부는 유로벽의 상부가 노출될 때까지 화학 기계적 연마에 의해 연마되고, 상부는 편평화되고 세척된다. 화학 기계적 연마 중에 연마면 상의 스크래치(미세 균열) 또는 디싱(불균일성)의 발생을 방지하거나 감소시키기 위해, 압력, 회전수, 및 연마 마멸 입자(알루미나, 실리카 등)와 같은 연마 조건을 최적화하는 것이 바람직하다.

<46> 다음으로, 도3f에 도시된 바와 같이, 연마된 매립 재료(11) 및 노출된 유로벽(24)의 상부는 스핀 코팅 공정 등에 의해 유로벽(24)과 동일한 유형의 재료인 코팅 감광 수지(12)로 코팅되고, 오리피스 판(23)이 형성된다. 코팅 감광 수지(12)는 오리피스 판(23)의 기계적 강도를 개선하기 위해 광학 양이온 중합 개시제를 함유하는 것이 바람직하다. 다음으로, 발수 재료(13)가 스핀 코팅 공정과 같은 방법 또는 건조 필름을 라미네이팅하는 방법에 의해 코팅 감광 수지(12) 상에 형성된다. 다음으로, 재료는 자외선, 원자외선 등에 노광되어, 현상되고 패턴화

되어 토출구(14)를 형성한다. 토출구가 형성되면, 산소 플라즈마 또는 엑시머 레이저에 의한 조사에 의한 건식 에칭이 사용될 수 있다.

<47> 다음으로, 도3g에 도시된 바와 같이, 보호 재료(15)가 패턴화되고 매립 재료(11), 코팅 감광 수지(12) 등을 구비한 기판(1)의 표면 및 측면에 스핀 코팅 등에 의해 도포되어, 기판을 코팅한다. 보호 재료(15)의 목적은 이송 중의 스크래치의 방지, 비등방성 에칭이 다음 단계에서 수행될 때의 발수 재료(13) 등의 열화의 방지 등이다. 그러므로, 보호 재료(15)가 비등방성 에칭에서 사용하기 위한 강 알칼리 용액을 충분히 견딜 수 있는 재료로 형성되는 것이 바람직하다. 다음으로, 기판(1)의 후면 상의 실리콘 산화물 필름(6)이 습식 에칭되고, 기판(1)의 실리콘 표면은 수지층(8)에 의해 마스킹된 부분을 제외하고 노출된다.

<48> 다음으로, 도3h에 도시된 바와 같이, 기판(1)은 TMAH와 같은 강 알칼리 용액에 의한 비등방성 에칭(화학 에칭)을 겪는다. 기판(1)의 결정 배향이 <100> 또는 <110>이므로, 기판(1)의 후면으로부터 진행하는 비등방성 에칭은 기판(1)의 표면 상의 희생층(2)에 쉽게 도달하고, 희생층(2)은 용해되고, 잉크 공급구(16)가 형성된다. 다음으로, 수지층(8) 및 보호 재료(15)가 제거되고, 아울러 매립 재료(11)가 전술한 바와 같이 형성된 잉크 공급구(16)로부터 용출된다. 매립 재료(11)를 제거하기 위해, 기판의 전면을 원자외선에 노광시킨 후에, 현상 및 건조가 수행될 수 있다. 필요하다면, 현상 중에, 기판은 초음파 내로 침지될 수 있다. 결과적으로, 유로 형성 부재(22)가 기판(1) 상에 형성된다.

<49> 그 후에, 유로 형성 부재(22)가 그 위에 형성되어 있는 기판(1)은 다이싱 톱 등에 의해 칩으로 절단되어 분리되고, 전기 결합이 잉크 토출 에너지 발생 소자(3)를 구동하기 위해 수행된다. 또한, 칩 탱크 부재가 잉크를 공급하기 위해 연결되어, 잉크 제트 기록 헤드를 완성한다.

<50> 상기 실시예에 따르면, 잉크 토출 에너지 발생 소자(3)와 토출구(14) 사이의 치수(H; 도2 참조)의 정밀도가 개선된다. 이에 대한 이유가 이하에서 설명될 것이다. 치수(H)는 제1 유로벽(24a)의 높이(Ha) 및 [발수 재료(33)를 포함한] 오리피스 판(23)의 두께(Hb)에 의해 결정된다. 먼저, 제1 유로벽(24a)의 높이(Ha)의 준비 정밀도가 유로벽(24)을 개별적으로 형성함으로써 개선된다 (도3c). 도3e에서, 화학 기계적 연마는 제1 유로벽(24a)의 상부가 노출될 때 종료된다. 이는 도3c에서 형성된 제1 유로벽(24a)이 불필요하게 연마되는 것을 방지하고, 준비 정밀도가 열화되지 않는다.

<51> 다음으로, 오리피스 판(23)의 두께(Hb)의 준비 정밀도가 다음과 같이 개선된다. 오리피스 판(23)의 두께(Hb)의 준비 정밀도는 오리피스 판(23)의 전체 편평도 및 오리피스 판(23) 자체의 평활도에 의해 지배된다. 본 발명의 실시예에서, 매립 재료(11)의 상부가 제1 유로벽(24a)의 높이에 따라 편평화되므로, 이러한 연마된 면들은 전체적으로 연마 후에 임의의 불균일성이 없이 기판(1)의 면들과 평행하게 형성된다. 오리피스 판(23)을 형성하기 위한 코팅 감광 수지(12)가 그러한 편평 면에 도포되므로, 코팅 감광 수지(12)도 편평하게 형성되고, 오리피스 판(23)의 전체 편평도가 확보된다. 또한, 매립 재료(11) 자체의 국소 불균일성이 연마에 의해 제거되고, 매립 재료(11)의 상부의 편평도가 개선된다. 코팅 감광 수지(12)가 이러한 방식으로 편평도가 향상된 매립 재료(11)의 상부에 도포되므로, 오리피스 판(23)의 국소 불균일성은 쉽게 발생되지 않고, 오리피스 판(23) 자체의 평활도 또한 개선된다. 또한, 매립 재료(11)의 주연부가 제1 유로벽(24a)에 의해 보호되므로, 매립 재료(11)는 코팅 감광 수지(12)의 도포 중에 붕괴되고, 편평도가 훼손될 가능성이 거의 없다. 상기 이유로, 오리피스 판(23)의 두께(Hb)의 준비 정밀도가 향상된다.

<52> 전술한 바와 같이, 본 발명에서, 유로벽 및 오리피스 판이 개별적으로 형성되고, 오리피스 판 형성면이 미리 편평화되므로, 유로벽의 높이 및 오리피스 판의 두께의 마무리 정밀도를 개별적으로 제어하는 것이 가능하고, 잉크 토출 에너지 발생 소자(3)와 토출구(14) 사이의 치수(H)의 준비 정밀도를 향상시키는 것이 가능하다.

<53> (제2 실시예)

<54> 다음으로, 본 발명의 제2 실시예가 도4a 내지 도4e를 참조하여 설명될 것이다. 본 실시예는 접착층의 패턴 형상에 있어서 제1 실시예와 다르다. 도4a 내지 도4e는 본 발명의 제2 실시예의 기록 헤드 제조 공정의 주요 부분을 도시하는 개략적인 단면도이다. 도4a 내지 도4e의 각각의 도면은 도1의 선 2-2를 따라 취한 단면도이고, 도2 또는 도3a 내지 도3h와 동일한 방향에서 도시되어 있다.

<55> 본 실시예의 상기 제1 실시예와의 상이한 점이 이하에서 설명될 것이다.

<56> 먼저, 도4a에 도시된 바와 같이, 잉크 토출 에너지 발생 소자(3), 희생층(2), 보호 필름(4), 및 SiO_2 필름(6)을 포함하는 기판(1)이 준비된다. 다음으로, 도4b에 도시된 바와 같이, 폴리에텔 아미드 수지층(7)이 기판(1)의

표면에 도포되고, 폴리에텔 아미드 수지층(8)이 스핀 코팅 등에 의해 기판의 후면 도포되고, 기판은 소결되어 경화된다. 이후에, 기판의 후면 상의 폴리에텔 아미드 수지층(8) 내에 잉크 공급구(16)를 형성하기 위해, 포지티브 레지스트가 스핀 코팅 등에 의해 도포되고, 노광되어 현상되고, 층은 건식 에칭 등에 의해 패턴화되고, 포지티브 레지스트는 박리된다. 다음으로, 도4c에 도시된 바와 같이, 유로의 측벽을 형성하기 위한 코팅 감광 수지(9)가 스핀 코팅 등에 의해 도포되고, 자외선, 원자외선 등에 노광되고, 현상되어 유로 측벽을 형성한다. 다음으로, 폴리에텔 아미드 수지(7)가 마스크로서 유로 측벽을 사용함으로써 건식 에칭 등에 의해 에칭되고, 접착층이 유로 측벽과 동일한 형상으로 형성된다. 여기서, 본 실시예에서, 도5에 도시된 바와 같이, 에칭은 접착층의 폴리에텔 아미드 수지(7)가 실리콘 기판의 외측 주연부 내에 남도록 수행된다. 구체적으로, 웨이퍼 외측 주연부가 척(20) 등에 의해 기계적으로 마스킹되고, 기판은 웨이퍼 외측 주연부를 에칭 기체로부터 보호하는 기구를 갖는 에칭 장치에 의해 가공된다.

<57> 그 후에, 상기 제1 실시예에서와 동일한 방식으로, 매립 재료가 도포되고 (도4d), CMP 등에 의해 편평화되고 (도4e), 오리피스 판이 라미네이팅된다. 그 후에, 토출구 및 잉크 공급구가 형성된다. 그 후에, 노즐부가 내부에 형성되어 있는 기판(1)은 다이싱 톱 등에 의해 칩으로 절단되어 분리되고, 전기 결합이 잉크 토출 에너지 발생 소자(3)를 구동하기 위해 수행된다. 그 후에, 칩 탱크 부재가 잉크를 공급하기 위해 연결되어, 잉크 제트 기록 헤드를 완성한다.

<58> 본 실시예의 제조 방법에 따르면, 매립 재료는 폴리에텔 아미드 수지층이 도5에 도시된 웨이퍼의 외측 주연부 내에 남아 있는 상태에서 라미네이팅되고 연마된다. 그러므로, 외측 주연부의 매립 재료의 박리가 연마 중에 억제될 수 있고, 제작의 안정성이 더욱 개선될 수 있다.

<59> 외측 주연부의 접착층의 패턴을 형성하는 방법은 상기 방법으로 제한되지 않는다는 것을 알아야 한다. 예를 들어, 외측 주연부의 접착층을 에칭하고 제거한 후에, 폴리에텔 아미드 수지가 외측 주연부 코팅 장치의 사용에 의해 외측 주연부에 다시 도포되어 패턴을 형성할 수 있다.

<60> (제3 실시예)

<61> 다음으로, 본 발명의 제3 실시예가 도6a 내지 도6i를 참조하여 설명될 것이다. 본 발명은 잉크 공급구의 마스크를 형성하는 단계에 있어서 제1 실시예와 다르다. 도6a 내지 도6i는 본 발명의 제3 실시예의 기록 헤드 제조 공정의 주요 부분을 도시하는 개략적인 단면도이다. 도6a 내지 도6i의 각각의 도면은 도1의 선 2-2를 따라 취한 단면도이고, 도2 또는 도3a 내지 도3h와 동일한 방향에서 도시되어 있다.

<62> 본 실시예의 상기 제1 실시예와의 상이한 점이 이하에서 설명될 것이다.

<63> 먼저, 도6a에 도시된 바와 같이, 잉크 토출 에너지 발생 소자(3), 희생층(2), 보호 필름(4), 및 SiO_2 필름(6)을 포함하는 기판(1)이 준비된다. 다음으로, 도6b에 도시된 바와 같이, 폴리에텔 아미드 수지층(7)이 스핀 코팅 등에 의해 기판(1)의 표면에 인가되고, 기판은 소결되어 경화된다. 다음으로, 도6c에 도시된 바와 같이, 유로의 측벽을 형성하기 위한 코팅 감광 수지(9)가 스핀 코팅 등에 의해 도포되고, 자외선, 원UV선 등에 노광되고, 현상되어 유로 측벽을 형성한다. 다음으로, 폴리에텔 아미드 수지(7)는 마스크로서 유로 측벽을 사용함으로써 건식 에칭 등에 의해 에칭되고, 접착층이 유로 측벽과 동일한 형상으로 형성된다. 다음으로, 도6d에 도시된 바와 같이, 매립 재료(11)가 스핀 코팅에 의해 유로 측벽에 도포되고, 소결된다. 이 때, 매립 재료는 화학 기계적 연마(CMP) 중에 유로 측벽의 무너짐을 방지하기 위한 재료이며, 포지티브 재료 등이 매립될 수 있다. 다음으로, 도6e에 도시된 바와 같이, 매립 재료는 표면 보호 필름으로서 사용되고, 기판의 후면은 감광 수지(20)로 코팅되고, 노광되어 현상되고, 후면은 잉크 공급구를 형성하기 위해 산화물 필름(6)을 가공하기 위한 마스크로서 형성된다.

<64> 그 후에, 제1 실시예에서와 동일한 방식으로, 기판은 CMP 등에 의해 편평화되고 (도6f), 오리피스 판이 라미네이팅되고, 토출구가 형성된다 (도6g). 그 후에, 기판은 보호 재료로 보호되고 (도6h), 잉크 공급구가 형성된다 (도6i). 다음으로, 감광 수지(20)가 제거되고, 매립 재료(11)가 잉크 공급구로부터 용출된다. 그 후에, 노즐부가 내부에 형성되어 있는 기판(1)은 다이싱 톱 등에 의해 칩으로 절단되어 분리되고, 전기 연결이 잉크 토출 에너지 발생 소자(3)를 구동하기 위해 수행된다. 그 후에, 칩 탱크 부재가 잉크를 공급하기 위해 연결되어, 잉크 제트 기록 헤드를 완성한다.

<65> 본 실시예에서, 기판의 표면이 매립 재료로 덮여 있을 때, 기판의 후면이 가공된다. 따라서, 표면은 보호 재료를 대신한다. 또한, 기판의 후면이 감광 수지로 가공되므로, 후면 가공 단계가 단순화된다. 그러므로, 잉크

제트 기판이 낮은 비용으로 제조될 수 있다.

<66> 또한, 본 실시예에서, 접착층이 배치되는 것으로 설명되었지만, 본 발명은 도7에 도시된 바와 같이 임의의 접착층을 갖지 않는 잉크 제트 기록 헤드에도 적용 가능하다.

발명의 효과

<67> 본 발명의 액체 토출 헤드 제조 방법에 따르면, 장기간에 걸쳐 사용을 유지할 수 있으며 우수한 신뢰성을 갖는 액체 토출 헤드를 쉽게 제조할 수 있으며, 액체 토출 헤드를 낮은 비용으로 제조할 수 있다.

도면의 간단한 설명

<1> 도1은 본 발명의 액체 토출 헤드의 일부를 도시하는 부분적으로 절결된 사시도.

<2> 도2는 도1의 선 2-2를 따라 취한 본 발명의 제1 실시예가 적용된 액체 토출 헤드를 도시하는 개략적인 단면도.

<3> 도3a, 도3b, 도3c, 도3d, 도3e, 도3f, 도3g 및 도3h는 본 발명의 제1 실시예의 액체 토출 헤드 제조 방법을 도시하는 개략적인 단면도.

<4> 도4a, 도4b, 도4c, 도4d 및 도4e는 본 발명의 제2 실시예의 액체 토출 헤드 제조 방법의 주요 부분을 도시하는 개략적인 단면도.

<5> 도5는 본 발명의 제2 실시예의 실리콘 기판의 표면의 상태를 도시하는 설명도.

<6> 도6a, 도6b, 도6c, 도6d, 도6e, 도6f, 도6g, 도6h 및 도6i는 본 발명의 제3 실시예의 액체 토출 헤드 제조 방법을 도시하는 개략적인 단면도.

<7> 도7은 본 발명의 제3 실시예가 적용된 액체 토출 헤드의 개략적인 단면도.

<8> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

<9> 1 : 기판

<10> 2 : 희생층

<11> 3 : 잉크 토출 에너지 발생 소자

<12> 11 : 매립 재료

<13> 14 : 토출구

<14> 15 : 보호 재료

<15> 16 : 잉크 공급구

<16> 17 : 잉크 유로

<17> 21 : 잉크 제트 기록 헤드

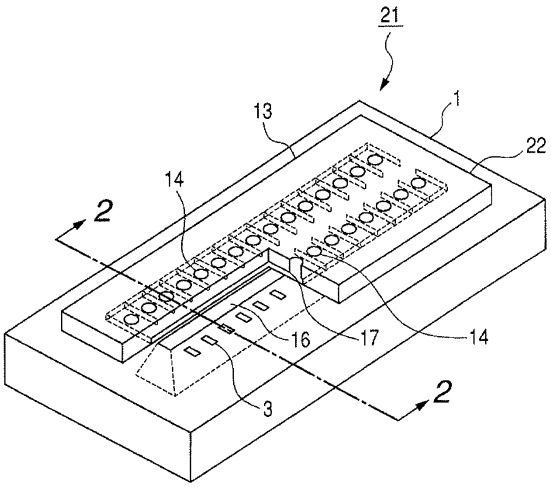
<18> 22 : 유로 형성 부재

<19> 23 : 오리피스 판

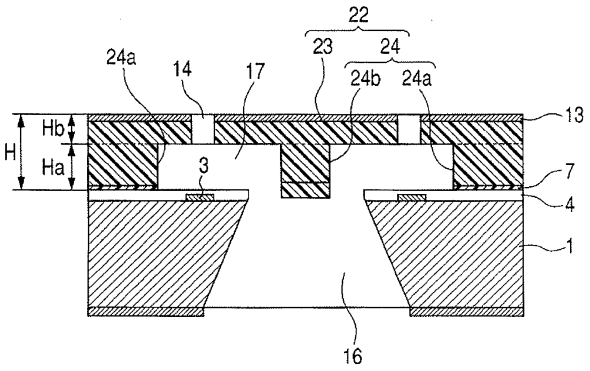
<20> 24 : 유로벽

도면

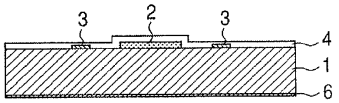
도면1



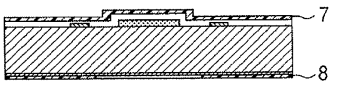
도면2



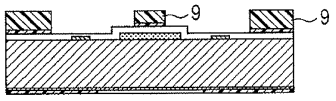
도면3a



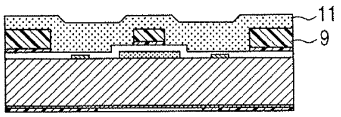
도면3b



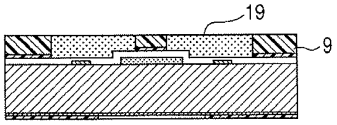
도면3c



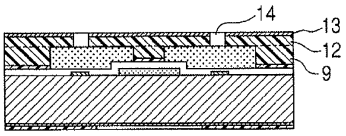
도면3d



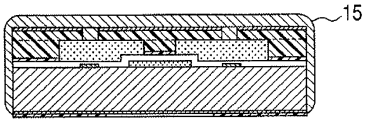
도면3e



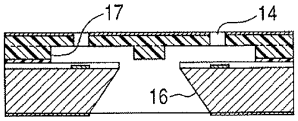
도면3f



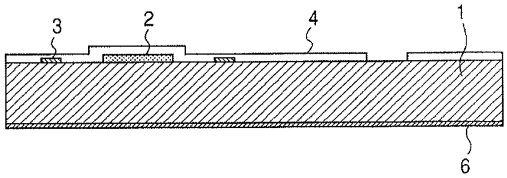
도면3g



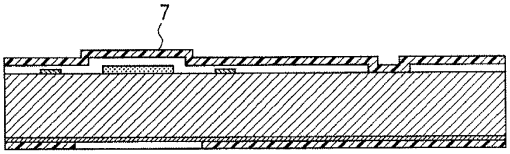
도면3h



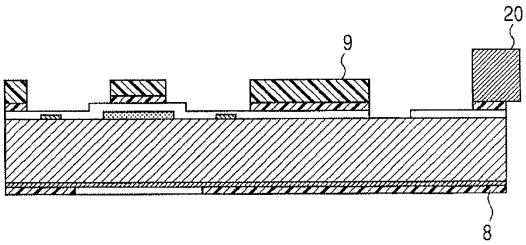
도면4a



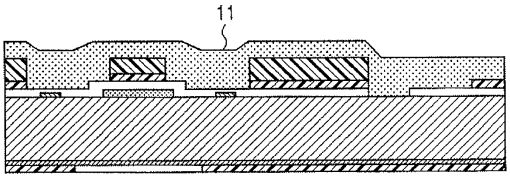
도면4b



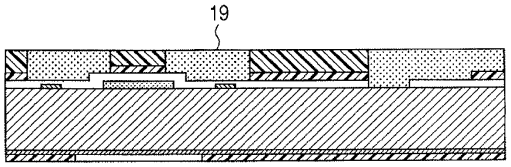
도면4c



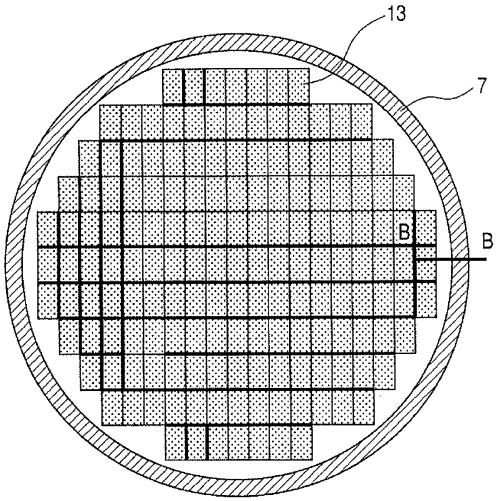
도면4d



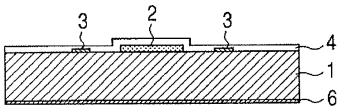
도면4e



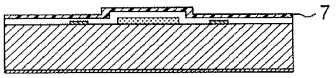
도면5



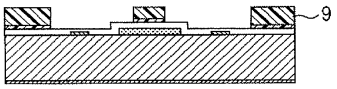
도면6a



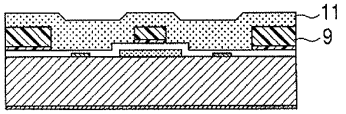
도면6b



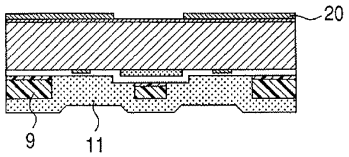
도면6c



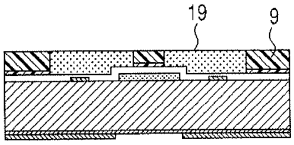
도면6d



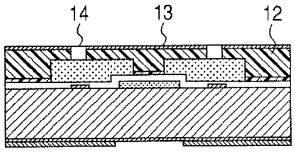
도면6e



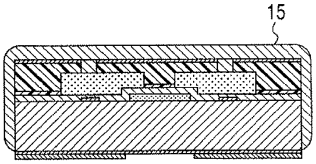
도면6f



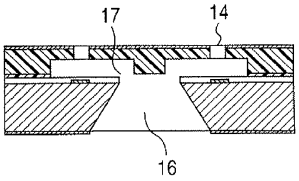
도면6g



도면6h



도면6i



도면7

