

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
B41J 2/04

(45) 공고일자 2002년04월 17일

(11) 등록번호 10-0325520

(24) 등록일자 2002년02월07일

(21) 출원번호 10-1998-0054149

(65) 공개번호 특2000-0038965

(22) 출원일자 1998년 12월 10일

(43) 공개일자 2000년 07월 05일

(73) 특허권자 삼성전자 주식회사 윤종용
경기 수원시 팔달구 매탄3동 416

(72) 발명자 권순철
서울특별시 강남구 수서동 747 수서삼성아파트101-1002
이병찬
서울특별시 동작구 사당1동 1009-17
박경진
경기도 수원시 권선구 권선동 성지아파트 101-106

(74) 대리인 정홍식

심사관 : 윤영한

(54) 유체 분사 장치의 제조 방법

요약

구동부, 멤브레인, 및 노즐부를 형성하는 각각의 단계와, 이들을 차례로 조립하는 단계를 포함하는 유체 분사 장치의 제조 방법이 개시되어 있다. 노즐부를 조립하는 단계는 기판 상에 노즐층을 적층하는 단계; 노즐을 예비 형성하는 단계; 분사 유체실 및 노즐을 형성하는 단계; 및 기판을 분리하는 단계를 포함한다. 기판 상에 노즐층을 적층하는 단계는 기판에 노즐층을 접합하고 노즐층을 소정의 두께로 연마하는 것에 의해 이루어진다. 여기서, 노즐층은 케모메카니컬폴리싱 공정에 의해 소정의 두께로 연마된다. 또한, 노즐층은 실리콘 재질을 가진다. 노즐을 예비 형성하는 단계와 분사 유체실 및 노즐을 형성하는 단계는 리소그래피 공정에 의해 이루어진다. 그리고, 분사 유체실 및 노즐을 형성하는 단계는 이방성 식각에 의해 이루어진다. 기판을 분리하는 단계는 구동부, 멤브레인 및 노즐부를 차례로 조립하는 단계 이후에 실시된다. 이에 따르면, 하나의 박막층에 노즐 및 분사 유체실을 함께 형성하기 때문에 공정수가 적고 간단해진다. 또한, 하나의 박막층을 이용함으로써 기판 전체에 걸친 두께 편차가 최소화될 수 있기 때문에 구동부-멤브레인 조립체와 노즐부를 기판 대 기판 단위로 조립할 수 있게 된다.

대표도

도3

명세서

도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 일반적인 열압축식 유체 분사 장치를 도시한 도면.
 <2> 도 2는 종래의 유체 분사 장치 제조 방법 중 노즐부를 형성하는 단계를 설명하기 위한 도면.
 <3> 도 3은 본 발명에 의한 유체 분사 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 도면.
 <4> * 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *
- | | |
|---------------------|----------------|
| <5> 110 ; 구동부 | 111; 구동 유체실 |
| <6> 112 ; 전극 | 113 ; 발열체 |
| <7> 114 ; 절연층 | 115 ; 기판 |
| <8> 116 ; 구동 유체 배리어 | 117 ; 구동 유체 통로 |
| <9> 120 ; 멤브레인 | 130 ; 노즐부 |
| <10> 131 ; 노즐층 | 132 ; 노즐 |
| <11> 133 ; 분사 유체실 | |

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

- <12> 본 발명은 잉크젯 프린터(Inkjet printer)나 팩시밀리 등의 출력 장치에 관한 것이다. 보다 구체적으로는 출력 장치의 프린터 헤드에 사용되는 유체 분사 장치를 제조하는 방법에 관한 것이다.
- <13> 잉크젯 프린터(Inkjet printer)나 팩시밀리 등과 같은 출력 장치의 프린터 헤드에 사용되는 유체 분사 장치는 챔버 내부의 유체에 물리적인 힘을 가하여 소정량의 유체를 외부로 분사시킨다. 이러한 유체 분사 장치는 유체에 물리력을 가하는 방식에 따라 가열 방식, 압전 방식, 및 열압축 방식 등으로 구분된다.
- <14> 도 1은 이러한 유체 분사 장치의 일 예로서 열압축 방식 유체 분사 장치의 구조를 보인 것이다.
- <15> 도시된 바와 같이 유체 분사 장치는 구동부(10)와, 멤브레인(20), 및 노즐부(30)를 포함하여 이루어져 있다. 구동부(10)에는 구동 유체가 채워진 구동 유체실(11)이 형성되어 있고, 구동 유체실(11)에는 구동 유체를 가열하는 발열체(13)가 설치되어 있다. 노즐부(30)에는 분사 유체실(31)과 노즐(32)이 형성되어 있다. 그리고, 구동 유체실(11)과 분사 유체실(31) 사이에 멤브레인(20)이 개재되어 있다.
- <16> 전극(12)에 전원이 인가되면 발열체(13)에서 발생된 열에 의해 구동 유체가 열팽창된다. 구동 유체의 팽창 압력에 의해 멤브레인(20)이 상방으로 변형되고, 분사 유체실(31) 내의 분사 유체가 노즐(32)을 통해 외부로 분사된다. 도면에서 미설명 부호 16은 구동 유체 배리어이고, 33은 분사 유체 배리어, 34는 노즐판이다.
- <17> 이러한 유체 분사장치는 통상적으로 구동부(10), 멤브레인(20), 및 노즐부(30)를 각각 별도로 제작한 다음 서로 조립하는 것에 의해 완성되며, 각각의 구성부는 기판 상에 다수의 박막층을 차례로 적층 하면서 필요한 부분, 예를 들어, 발열체(13), 구동 유체실(11), 분사 유체실(31) 및 노즐(32) 등을 형성하는 것에 의해 제조된다.
- <18> 이중에서 노즐부(30)는 도 2에 도시된 바와 같은 과정을 거쳐 제조된다. 우선, 절연층(38)을 가지는 기판(39) 상에 전해 도금을 통해 노즐(32)을 가지는 노즐판(34)을 형성한다. 다음으로 그 위에 분사 유체 배리어층(33')을 적층하고, 리소그래피(Lithography) 공정을 통해 분사 유체실(31)을 형성한다. 마지막으로 기판(39)을 제거함으로써 노즐부(30)가 완성된다. 완성된 노즐부(30)는 뒤집어서 분사 유체 배리어(33)를 구동부에 미리 조립된 멤브레인에 접착하여 조립한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <19> 그러나, 종래에는 상기와 같이 유체 분사 장치의 노즐부를 제작할 때 노즐판과 분사 유체 배리어층을 각각 별도로 형성하였기 때문에, 공정수가 많고 복잡하여 생산성이 낮은 단점이 있었다.
- <20> 또한, 기존의 전해 도금을 이용하는 경우 두께의 불균일과 분사 유체실 형성의 기술상의 문제로, 기판 전면에 균일한 압력을 가해야 하는 구동부-멤브레인 조립체와 노즐부의 접착 공정 특성상 기판 대 기판의 접착이 불가능해지는 문제점이 발생되었다. 따라서, 종래에는 구동부-멤브레인 조립체와 노즐부를 각각 단위 부품으로 절단한 다음 이들을 개별적으로 접착할 수밖에 없어, 생산성이 크게 저하되고 품질의 신뢰성이 떨어지는 문제점이 있었다.
- <21> 본 발명은 상기와 같은 점을 감안하여 안출된 것으로, 하나의 박막층에서 노즐과 분사 유체 배리어를 형성함으로써 생산성을 크게 향상시킬 수 있는 유체 분사 장치의 제조 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

- <22> 상기와 같은 목적은, 구동부, 멤브레인, 및 노즐부를 형성하는 각각의 단계와, 이들을 차례로 조립하는 단계를 포함하는 유체 분사 장치의 제조 방법에 있어서, 노즐부를 조립하는 단계는 하나의 노즐층을 이용하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 본 발명에 따른 유체 분사 장치의 제조 방법에 의해 달성된다.
- <23> 노즐부를 조립하는 단계는 기판 상에 노즐층을 적층하는 단계; 노즐을 예비 형성하는 단계; 분사 유체실 및 노즐을 형성하는 단계; 및 기판을 분리하는 단계를 포함한다. 기판 상에 노즐층을 적층하는 단계는 기판에 노즐층을 접합하고 노즐층을 소정의 두께로 연마하는 것에 의해 이루어진다. 여기서, 노즐층은 케모메카니컬폴리싱 공정에 의해 소정의 두께로 연마된다. 또한, 노즐층은 실리콘 재질을 가진다.
- <24> 노즐을 예비 형성하는 단계와 분사 유체실 및 노즐을 형성하는 단계는 리소그래피 공정에 의해 이루어진다. 그리고, 분사 유체실 및 노즐을 형성하는 단계는 이방성 식각에 의해 이루어진다.
- <25> 기판을 분리하는 단계는 구동부, 멤브레인 및 노즐부를 차례로 조립하는 단계 이후에 실시된다.
- <26> 이에 따르면, 하나의 박막층에 노즐 및 분사 유체실을 함께 형성하기 때문에 공정수가 적고 간단해진다. 또한, 기판 전체에 걸친 평탄도가 우수하여 구동부-멤브레인 조립체와 노즐부를 기판 대 기판 단위로 조립할 수 있게 된다.
- <27> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 유체 분사 장치의 제조 방법을 보다 상세하게 설명한다. 도 3은 본 발명에 따른 유체 분사 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- <28> 본 발명에 따른 유체 분사 장치의 제조 방법은 크게 구동부를 형성하는 단계, 멤브레인을 형성하는 단계, 노즐부를 형성하는 단계, 및 이들을 조립하는 단계를 포함하여 이루어진다. 이중에서 구동부

(110)를 형성하는 단계와, 멤브레인(120)을 형성하는 단계는 종래의 통상적인 방법을 이용하여 수행될 수 있다. 따라서, 이에 대한 설명은 간략하게 언급하고, 본 발명의 주요 특징인 노즐부(130)를 형성하는 단계를 위주로 설명한다.

- <29> 우선, 절연층(114)을 가지는 기판(115) 상에 금속막을 형성하고 식각하여 전극(112)과 발열체(113)를 형성한 다음, 그 위에 구동 유체 배리어층을 형성하고 구동 유체실(111) 및 구동 유체 통로(117)를 식각에 의해 형성한다. 이로써, 구동부(110)가 형성된다. 그리고, 멤브레인(120)을 별도의 기판 상에서 형성하여 구동 유체 배리어(116)에 접촉하거나, 희생층을 이용하는 등의 방법으로 구동 유체 배리어(116) 상에 직접 형성한다.
- <30> 한편, 노즐부(130)는 별도의 기판 상에서 따로 형성된다. 즉, 절연층(138)을 가지는 기판(139) 상에 실리콘 재료의 노즐층(131)을 접착제 또는 애노딕 본딩(anodic bonding)에 의해 적층한다. 다음으로 케모메카니컬 폴리싱(chemomechanical polishing) 공정을 가하여 노즐층(131)을 소정의 두께, 즉 노즐과 분사 유체실의 형성에 필요한 두께로 연마한다.
- <31> 그리고, 노즐층(131)에 노즐을 형성하기 위해 예정된 노즐 위치의 상측에 리소그래피 공정을 통해 노즐을 예비 형성한다. 다시 한번 노즐층(131)에 리소그래피 공정을 가하여 노즐(132) 및 분사 유체실(133)을 형성한다. 이 경우 식각 공정은 수직 방향의 방향성을 가지는 이방성 식각이 바람직하다. 이에 따라 식각은 노즐층의 표면으로부터 수직 방향으로 동일한 깊이로 이루어지기 때문에 노즐(132)이 예비 형성된 위치에서는 더욱 하방으로 식각되어 노즐(132)이 제 위치에 형성된다. 한편, 노즐(132)의 예비 형성 및 노즐(132)과 분사 유체실(133)을 형성하기 위한 리소그래피 공정에서 식각은 습식 식각을 사용할 수도 있고 리액티브 이온 식각(reactive ion etching)과 같은 건식 식각을 이용할 수도 있다.
- <32> 이렇게 노즐(132) 및 분사 유체실(133)이 형성된 노즐부(130)를 뒤집어서 멤브레인-구동부 조립체의 멤브레인(120) 상에 조립한다. 조립은 접착제 또는 애노딕 본딩(anodic bonding)을 이용하며, 기판 대 기판 단위로 조립한다. 마지막 단계로 노즐부(130)로부터 기판(139)을 분리하면 유체 분사 장치가 완성된다. 물론 노즐부(130)를 멤브레인-구동부 조립체에 조립하기 전에 기판을 노즐부(130)로부터 분리할 수도 있으나, 조립 작업의 특성상 조립 작업이 완료된 다음 기판(139)을 노즐부(130)로부터 분리하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- <33> 상기된 바와 같은 본 발명에 따르면, 하나의 박막층에 노즐 및 분사 유체실을 함께 형성하기 때문에 종래와 같이 단위 부품으로 절단하여 조립하는 방식에 비하여 수십 내지 수백배의 생산 효율 향상을 얻을 수 있다. 또한, 하나의 박막층을 이용함으로써 기판 전체에 걸친 두께 편차가 최소화될 수 있기 때문에 구동부-멤브레인 조립체와 노즐부를 기판 대 기판 단위로 조립할 수 있어 생산성과 품질의 신뢰성이 크게 향상될 수 있다.
- <34> 이상에서는 본 발명의 특징의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 또한 설명하였다. 그러나, 본 발명은 상술한 실시예에 한정되지 아니하며, 특허청구의 범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형실시가 가능할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

구동부, 멤브레인, 및 노즐부를 형성하는 각각의 단계와, 이들을 차례로 조립하는 단계를 포함하는 유체 분사 장치의 제조 방법에 있어서,

상기 노즐부를 조립하는 단계는 하나의 노즐층을 이용하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유체 분사 장치의 제조 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 노즐부를 조립하는 단계는

기판 상에 노즐층을 적층하는 단계;

노즐을 예비 형성하는 단계;

분사 유체실 및 노즐을 형성하는 단계; 및

상기 기판을 분리하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유체 분사 장치의 제조 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 기판 상에 노즐층을 적층하는 단계는 기판에 노즐층을 접합하고 상기 노즐층을 소정의 두께로 연마하는 것에 의해 이루어지는 것을 특징으로 하는 유체 분사 장치의 제조 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 노즐층은 케모메카니컬폴리싱 공정에 의해 소정의 두께로 연마되는 것을 특징으로 하는 유체 분사 장치의 제조 방법.

청구항 5

제 2 항 내지 제 4 항에 있어서, 상기 노즐층은 실리콘 재료인 것을 특징으로 하는 유체 분사 장

치의 제조 방법.

청구항 6

제 2 항에 있어서, 노즐을 예비 형성하는 단계와 분사 유체실 및 노즐을 형성하는 단계는 리소그래피 공정에 의해 이루어지는 것을 특징으로 하는 유체 분사 장치의 제조 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 분사 유체실 및 노즐을 형성하는 단계는 이방성 식각에 의해 이루어지는 것을 특징으로 하는 유체 분사 장치의 제조 방법.

청구항 8

제 2 항에 있어서, 상기 기판을 분리하는 단계는 상기 구동부, 멤브레인 및 노즐부를 차례로 조립하는 단계 이후에 실시되는 것을 특징으로 하는 유체 분사 장치의 제조 방법.

청구항 9

구동부, 멤브레인, 및 노즐부를 형성하는 각각의 단계와, 이들을 차례로 조립하는 단계를 포함하는 유체 분사 장치의 제조 방법에 있어서, 상기 노즐부를 조립하는 단계는

기판 상에 실리콘 재료의 노즐층을 적층하는 단계;

상기 노즐층을 케모메카니컬폴리싱 공정에 의해 소정의 두께로 연마하는 단계;

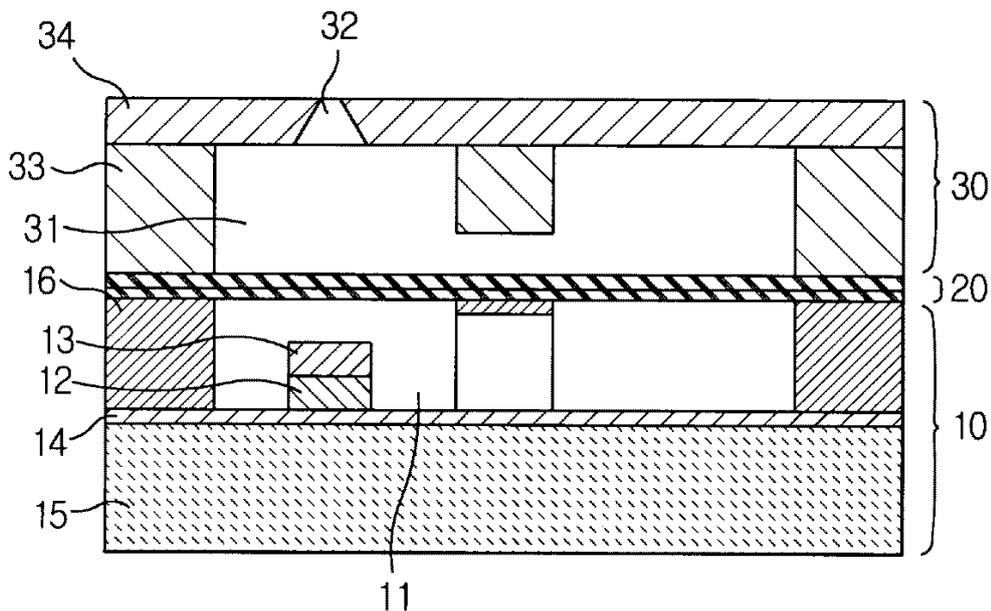
리소그래피 공정을 통해 노즐을 예비 형성하는 단계;

예비 형성된 노즐 부위에 이방성 식각에 의한 리소그래피 공정을 가하여 분사 유체실 및 노즐을 형성하는 단계; 및

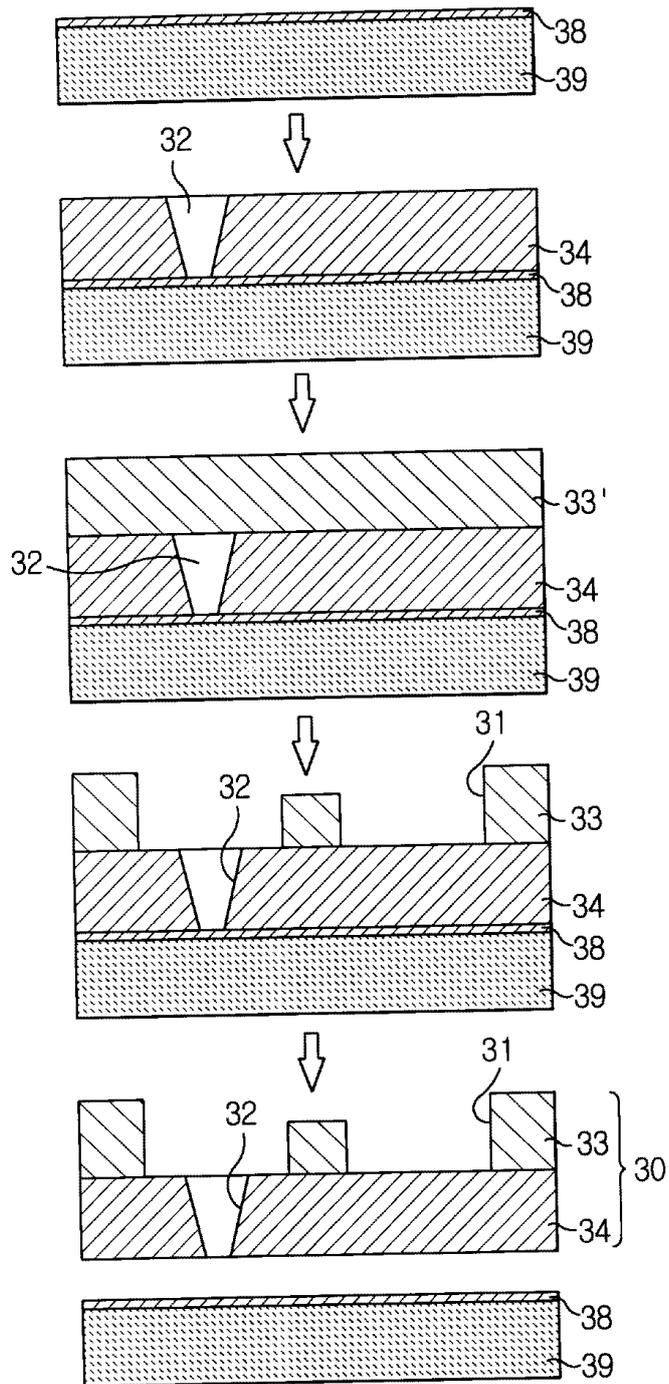
기판을 분리하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유체 분사 장치의 제조 방법.

도면

도면1



도면2



도면3

