



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년02월03일

(11) 등록번호 10-1489547

(24) 등록일자 2015년01월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

**B41C 1/10** (2006.01) **B41J 2/01** (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0111100

(22) 출원일자 2011년10월28일

심사청구일자 2012년10월29일

(65) 공개번호 10-2012-0048486

(43) 공개일자 2012년05월15일

(30) 우선권주장

JP-P-2010-248547 2010년11월05일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP2002234168 A

JP2002326361 A

KR1020080081361 A

US20030132990 A1

전체 청구항 수 : 총 15 항

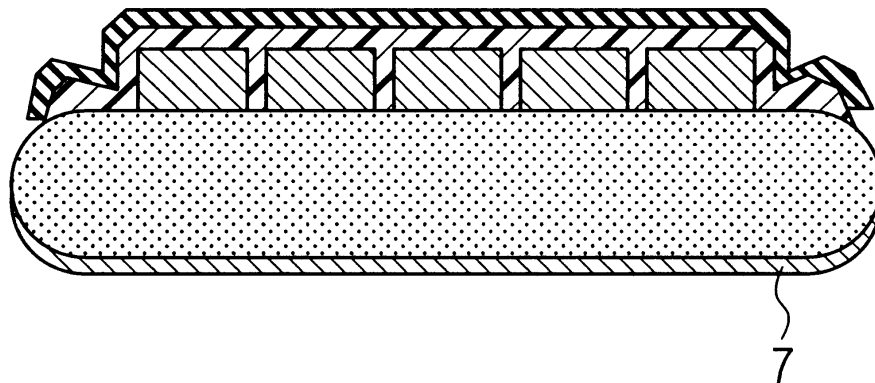
심사관 : 심유봉

(54) 발명의 명칭 **기관 제조 방법 및 기관 가공 방법**

(57) 요약

본 발명은, 복수의 구조체가 간격을 갖고 표면에 배치된 기관에, 보호층을 형성하는 보호층 제공 기관의 제조 방법이 제공된다. 보호층은 수지층과 척킹용 필름을 갖는다. 이러한 방법은 각 구조체 사이, 각 구조체 표면 및 복수의 구조체를 갖는 기관의 표면에 수지층을 형성하는 스텝과; 수지층 상에 보호층을 형성하기 위해 척킹용 필름을 형성하는 스텝을 포함한다.

**대표도** - 도1d



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

복수의 구조체가 간격을 갖고 표면에 배열된 기관에, 수지층과 척킹용 필름을 포함하는 보호층을 형성하는 기관의 제조 방법이며,

- (1) 표면에 복수의 구조체가 간격을 두고 배치된 기관을 준비하는 스텝과,
- (2) 각 구조체 사이, 각 구조체 표면 및 상기 복수의 구조체를 갖는 기관의 표면에 상기 수지층을 형성하는 스텝으로서, 상기 복수의 구조체 사이의 간격은 상기 수지층으로 충전되는, 수지층을 형성하는 스텝과,
- (3) 상기 수지층 상에 상기 척킹용 필름을 형성하여 상기 보호층을 형성하는 스텝과,
- (4) 상기 척킹용 필름을 형성한 기관에 대하여 진공 프로세스를 행하는 스텝을 포함하는, 기관의 제조 방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 구조체는 잉크가 유동하는 잉크 유로, 잉크를 토출하기 위한 에너지를 발생시키는 토출 압력 발생 소자가 형성된 잉크 챔버, 및 잉크가 토출되는 잉크 토출 오리피스 중 적어도 하나의 패턴을 형성하는, 기관의 제조 방법.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 스텝 (2)에서, 스핀 코팅법에 의해 액상 수지를 각 구조체 사이, 각 구조체 표면 및 상기 복수의 구조체를 갖는 기관의 표면에 도포하고 베이킹하여 수지층을 형성하는, 기관의 제조 방법.

### 청구항 4

제3항에 있어서, 상기 액상 수지의 점도는 25℃에서 0.2Pa·s 이상 0.8Pa·s 이하인, 기관의 제조 방법.

### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 수지층은 열가소성 수지를 포함하는, 기관의 제조 방법.

### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 스텝 (3)에서, 상기 수지층을 상기 수지층의 연화점 이상으로 가열하면서, 상기 수지층 상에 상기 척킹용 필름을 형성하는, 기관의 제조 방법.

### 청구항 7

제1항에 있어서, 상기 수지층의 연화점은 30℃ 이상 100℃ 이하인, 기관의 제조 방법.

### 청구항 8

제1항에 있어서, 상기 수지층은 환화 고무를 포함하는, 기관의 제조 방법.

### 청구항 9

제1항에 있어서, 상기 스텝 (3)에서, 감압 하에 상기 척킹용 필름을 라미네이트하는, 기관의 제조 방법.

### 청구항 10

제1항에 있어서, 상기 척킹용 필름은 도전성 필름인, 기관의 제조 방법.

### 청구항 11

제10항에 있어서, 상기 도전성 필름은 도전성 고분자 필름인, 기관의 제조 방법.

### 청구항 12

제10항에 있어서, 상기 도전성 필름은 ITO 필름인, 기관의 제조 방법.

#### 청구항 13

제1항에 있어서, 상기 진공 프로세스는 건식 에칭을 포함하는, 기관의 제조 방법.

#### 청구항 14

제1항에 있어서, 상기 진공 프로세스는 진공 성막을 포함하는, 기관의 제조 방법.

#### 청구항 15

제1항에 있어서, 상기 척킹용 필름은 구조체의 측면을 덮도록 형성하는, 기관의 제조 방법.

### 명세서

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은, 복수의 구조체가 간격을 두고 표면에 배치된 기관에 보호층을 형성하는 보호층 침부 기관의 제조 방법 및 그 보호층 침부 기관을 사용한 기관 가공 방법에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 잉크젯 기록 장치에서, 잉크젯 헤드에 배열된 복수의 잉크 토출 오리피스(orifice)로부터 미세 잉크 액적을 토출해서 화상을 기록한다.

[0003] 일반적으로, 잉크젯 기관으로서, <100> 결정 배향의 방향으로 절단된 단결정 실리콘 기관(이하, 간단히 실리콘 기관이라고도 지칭함)에서 표면 및 이면을 관통하는 잉크 공급 포트가 형성됨으로써 얻어진 기관이 사용된다. 잉크는 잉크 공급 포트로부터 잉크젯 기관상에 형성된 잉크 유로를 통해 유동하고, 압력 발생 소자가 형성된 잉크 챔버로 유동한다. 압력 발생 소자에 의해 토출 압력이 발생됨으로써, 잉크가 잉크 챔버에 형성된 잉크 토출 오리피스에서 비산하여 인쇄를 수행한다. 편의상, 이들 잉크 유로, 잉크 챔버 및 잉크 토출 오리피스의 패턴을 형성하는 부재를 일반적으로 잉크젯 구조체로 지칭한다. 잉크젯 구조체는, 1개의 부재 또는 복수의 부재로 형성될 수 있다.

[0004] 잉크 공급 포트를 형성하는 타이밍은 크게 2가지 방법으로 나뉘어진다. 하나는, 잉크 공급 포트를 형성한 후에 잉크젯 구조체를 형성하는 방법이고, 다른 것은 잉크젯 구조체를 형성한 후에, 잉크 공급 포트를 형성하는 방법이다. 후자의 방법은 기관의 표면에 형성된 잉크젯 구조체가 방해되기 때문에, 기관의 이면으로부터 잉크 공급 포트를 작업하여 형성할 필요가 있다.

[0005] 잉크 공급 포트를 형성하는 방법으로서, 습식 에칭이나 레이저 가공 등의 다양한 방법이 제안되었다. 하나의 방법으로서, 건식 에칭을 사용해서 형성하는 방법이 있다. 건식 에칭을 사용한 공급 포트의 형성은 잉크젯 구조체가 형성된 기관의 표면을 정전 척킹에 의해 고정하는 것이 요구된다.

[0006] 그러나, 일반적으로 잉크젯 구조체의 표면은 평면이 아니고, 볼록부 또는 오목부, 또는 요철을 갖고, 복수의 이러한 잉크젯 구조체는 소정의 경우에 간격을 갖고 기관에 배열될 수 있다. 따라서, 소정의 경우에, 잉크젯 구조체 자체에 각각 큰 범프가 있거나, 잉크젯 구조체 사이에 공극이 있기 때문에, 잉크젯 구조체를 안정적으로 고정하기 어려울 수 있다. 또한, 잉크젯 구조체의 두께는 일반적으로 대략 5 내지 100  $\mu\text{m}$ 인 것으로 알려져 있다.

[0007] 잉크젯 구조체가 도전성을 갖지 않은 재료(예를 들어 수지 재료)로 형성되는 경우, 재료가 유전율이 낮기 때문에 소정의 경우에는 정전 척킹 자체가 어려울 수 있다. 한편, 정전 척킹에 대해 전극 전압을 높게 설정함으로써 척킹이 가능하게 된다. 그러나, 그 결과 고전압을 필요로 하기 때문에 정전 척킹에 대한 전원이 대형화되고, 소정의 경우에 주위의 부분과 방전을 일으킬 수 있다.

[0008] 이러한 상황에서, 일본 특허 출원 공개 제2002-368071호에는 정전 척킹을 손쉽게 달성하기 위한 구조체가 개시되어 있다. 일본 특허 출원 공개 제2002-368071호는 도전층(특히 도전성 필름)이 저전압에서 정전 척킹에 의해 고정되기 어려운 유리 기관에 형성되어, 기관이 전정 척킹에 의해 쉽게 고정될 수 있는 것을 개시한다.

[0009] 일본 특허 출원 공개 제2002-368071호는 잉크젯 구조체가 형성되는 잉크젯 기관에 적용되지만, 이하의 경우가

제안될 수 있다. 보다 구체적으로, 공극이 도전층에 대응하는 척킹용 필름과 잉크젯 구조체가 갖는 범프 사이에 존재할 수 있다.

- [0010] 또한, 복수의 이러한 잉크젯 구조체가 간격을 갖고 기관 표면에 배열되고 척킹용 필름이 형성되는 경우에, 각각의 잉크젯 구조체 사이에, 또한 척킹용 필름과 잉크젯 구조체를 각각 갖는 범프 사이에 공극이 존재할 수 있다.
- [0011] 도 3에 도시한 바와 같이, 복수의 구조체(2)가 간격을 갖고 배열되는 표면의 기관(1)을 사용하는 경우, 각각의 구조체의 표면이 범프를 갖지 않은 평면인 경우, 척킹용 필름(5)이 형성될 때 각각의 구조체 사이에 공극(3)이 배열될 수 있다. 이러한 공극이 존재하는 상태에서, 건식 에칭 등의 진공 프로세스를 행하고자 하면, 감소된 압력 하에서 공극이 성장하기 시작하여 도전층(도전성 필름)의 박리를 야기한다.
- [0012] 잉크젯 구조체의 표면은 발수 처리되어 있고, 그래서 발수 표면에 대한 필름의 접착력이 보다 저하되는 경향이 있고, 필름의 박리가 발생하기 쉬워진다.
- [0013] 잉크젯 기관의 문제점에 대해 전술하였지만, 기관에서 복수의 구조체가 간격을 갖고 배열되는 표면에는 공극의 존재가 공통적인 문제가 된다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0014] 본 발명의 목적은 이하와 같다. 보다 구체적으로는, 그 목적은 감소된 압력 하에서 필름의 박리를 감소시키기 위해 척킹용 필름의 형성시 발생하는 공극을 감소시키고 필름의 표면에 정전 척킹을 안정적으로 수행하기 위해 충분한 평탄도를 형성하는 보호층 제공 기관을 제조하는 방법을 제공하고 기관 가공 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 과제의 해결 수단

- [0015] 본 발명에 있어서는, 이하의 제조 방법에 따라 보호층 제공 기관을 제조한다.
- [0016] 보다 구체적으로는, 복수의 구조체가 간격을 갖고 표면에 배열된 기관에, 수지층과 척킹용 필름을 포함하는 보호층을 형성하는 기관의 제조 방법이며,
- [0017] (1) 각 구조체 사이, 각 구조체 표면 및 상기 복수의 구조체를 갖는 기관의 표면에 상기 수지층을 형성하는 스텝과,
- [0018] (2) 상기 수지층 상에 상기 척킹용 필름을 형성하여 상기 보호층을 형성하는 스텝을 포함한다.
- [0019] 또한, 본 발명은 보호층 제공 기관에 적어도 1회 이상, 진공 챔버 내에서 소정의 가공을 실시하는 스텝을 포함하는 기관 가공 방법을 제공한다.
- [0020] 본 발명의 추가적인 특징은 첨부된 도면을 참조하여 이하의 예시적인 실시예의 상세한 설명으로부터 명백하게 될 것이다.

### 도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1a, 1b, 1c, 1d는 본 발명에 따른 제조 방법 및 기관 가공 방법의 각 스텝을 도시하기 위한 대표적인 단면도.
- 도 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f, 2g는 본 발명에 따른 제조 방법 및 기관 가공 방법의 실시예를 도시하기 위한 단면도.
- 도 3은 종래 기술에 의해 형성된 척킹용 필름을 갖는 기관을 사용한 진공 챔버 내에서의 프로세스를 도시하기 위한 대표적인 단면도.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 본 발명의 바람직한 실시예가 첨부된 도면에 따라 상세히 설명된다.
- [0023] 본 발명에 사용하는 기관 표면에 배열되는 복수의 구조체의 형상과 재질은 필요에 따라 선택할 수 있다. 각 구조체 표면은 요철을 갖거나 평면일 수 있고, 복수의 구조체의 형상은 서로 상이할 수 있다. 구조체는 도전성을

갖거나 도전성을 갖지 않을 수 있다.

- [0024] 본 발명에 따르면, 복수의 구조체가 간격을 갖고 기관의 표면에 배열되고, 그 표면에 범프를 갖고, 각 구조체 사이에 공극을 갖더라도, 수지층은 범프부와 각 구조체 사이의 공극을 매립한다. 따라서, 척킹용 필름의 형성 시에 발생하는 공극이 감소될 수 있다. 그 결과, 공극이 감소되기 때문에 감소된 압력 하에 수행되는 건식 에칭과 같은 진공 프로세스에서 공극의 팽창에 의한 척킹용 필름의 박리는 감소될 수 있다.
- [0025] 또한, 본 발명에서는 수지층을 그 수지층의 연화점(softening point) 이상의 온도로 가열하면서, 수지층 위에 척킹용 필름을 형성하는 것이 바람직하고, 이에 의해 안정적으로 정전 척킹을 수행하는데 충분한 평탄도를 척킹용 필름의 표면에 형성할 수 있다.
- [0026] 본 발명의 실시예들은 도면을 참조하여 이하에서 상세히 설명된다. 그러나, 후술하는 실시예는 본 발명의 범위를 한정하는 것이 아니고, 본 발명을 해당 기술 분야에 있어서의 통상의 지식을 갖는 자에게 충분히 설명하기 위해서 제공되는 것이다.
- [0027] 또한, 본 발명은 복수의 구조체가 간격을 갖고 표면에 배열된 기관에 보호층을 형성하는 보호층 제공 기관의 제조 방법 및 보호층 제공 기관을 사용한 기관 가공 방법에 관한 것이며, 보호층은 후술하는 수지층과, 척킹용 필름으로 형성된다.
- [0028] 도 1a 내지 1c는 본 발명에 따른 보호층 제공 기관의 제조 과정에서의 기관의 단면도이고, 도 1d는 본 발명에 따른 기관 가공 방법에서의 기관의 단면도이다.
- [0029] 도 1a는 복수의 구조체(2)가 표면에 형성된 기관(1)을 도시한다. 복수의 구조체 표면은 평면이며, 구조체는 간격을 갖고 배치되고, 각 구조체 사이에는 공극(3)이 존재한다.
- [0030] 이 기관(1)은 예를 들어, 잉크젯 기관일 수 있다. 이 경우, 잉크가 토출되는 잉크 토출 오리피스, 잉크를 토출하기 위한 에너지를 발생시키는 토출 압력 발생 소자가 형성된 잉크 챔버 및 잉크 챔버로 잉크를 유도하기 위한 잉크 유로 중 적어도 하나의 패턴이 구조체(2)에 의해 형성될 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 제조 방법 및 기관 가공 방법은 잉크젯 구조체와 잉크젯 기관으로 구성되는 잉크젯 헤드에 적용할 수 있다.
- [0031] 또한, 잉크젯 구조체는 잉크 유로, 잉크 챔버 및 잉크 토출 오리피스의 패턴을 형성하는 부재의 총칭이며, 잉크젯 구조체는 1개의 부재 또는 복수의 부재들로 형성될 수 있다.
- [0032] 도 1b에 도시된 바와 같이, 각 구조체 사이에, 각 구조체 표면 및 복수의 구조체를 갖는 기관의 표면에 수지층(4)이 형성된다(스텝 1).
- [0033] 수지층을 형성하기 위한 방법으로서, 기관 상에 수지층을 형성하기 위해 임의의 공지된 방법을 사용할 수 있다. 그러나, 액상 수지를 스핀 코팅법(spin coating method)에 의해 각 구조체 사이, 각 구조체 표면 및 복수의 구조체를 갖는 기관 표면(8)에 도포하고, 수지를 베이킹(bake)하는 것이 바람직하다. 이에 의해, 액상 수지가 공극(3)에 진입하여 구조체 사이의 공극을 감소시킨다. 또한, 액상 수지는 후술하는 수지층의 재료와 그 재료를 용해하는 용제로 구성되고, 용제로서는, 예를 들어 아세톤, 메틸에틸케톤, 메틸이소부틸케톤, 시클로헥산, 톨루엔, 크실렌, 시클로헥산이 적용 가능하다.
- [0034] 액상 수지의 점도는, 25℃에서 0.2Pa·s 이상 0.8Pa·s 이하(200cP 이상 800cP 이하)인 것이 바람직하다. 액상 수지의 점도가, 0.8Pa·s 이하이면, 각 구조체 사이의 매립성이 저하하고, 각 구조체의 사이에 공극이 형성되는 것을 용이하게 방지할 수 있다. 또한, 점도가 0.2Pa·s 이상이면 구조체 사이의 저부로 액상 수지의 대부분이 유동하는 것과, 공극(3) 전체를 수지층(4)으로 코팅하는 것이 어려워지는 것을 용이하게 방지할 수 있다.
- [0035] 또한, 상기 점도는, 25℃에서 E형 점도계를 사용하여 측정한 값이다.
- [0036] 수지층(4)의 재료는, 후속 공정에서 수지층을 가열에 의해 연화시키는 것이 바람직하기 때문에, 열가소성 수지인 것이 바람직하고, 환화 고무(cyclized rubber)를 주 재료로 포함하는 수지가 바람직하게 사용된다. 이에 추가하여, 아크릴 수지 또는 폴리이미드 수지도 적용 가능하다. 주변의 재료에 따라 그의 내열 온도는 변화하지만, 수지층의 연화점은 30℃ 이상 100℃ 이하가 바람직하고, 연화점이 이러한 범위에서 선택됨으로써 용이한 취급성을 제공한다. 이러한 수지는 상술한 용제에 용해시켜 액상 수지를 준비할 수 있다.
- [0037] 도 1c에 도시한 바와 같이, 척킹용 필름(5)은 수지층(4) 상에서 형성되어(스텝 2), 본 발명에 따른 보호층 제공 기관(9)이 얻어질 수 있다. 이러한 경우, 수지층의 연화점까지 수지층을 가열하면서 수지층 상에 척킹용 필름을 형성하는 것이 바람직하다. 연화점 이상의 온도로 수지층을 가열함으로써 얻어지는 효과는 2가지이다. 첫

번째는, 수지층이 연화점 이상의 온도로 가열한 상태에서 척킹용 필름(5)과 수지층(4)을 서로 라미네이트함으로써 척킹용 필름(5)과 수지층(4) 사이의 접착이 보다 개선될 수 있다는 점이다. 두번째는, 수지층이 연화점 이상의 온도로 가열된 상태에서 수지층(4)과 척킹용 필름(5)이 서로 라미네이트됨으로써 수지층의 표면의 평탄화를 조력할 수 있다는 점이다.

[0038] 가열 온도는 사용하는 수지층에 따라 변화한다. 예를 들어, 수지층으로서 연화점이 40℃로 조정된 환화 고무계 수지를 사용한 경우, 약 80℃로 라미네이트가 행해져서, 수지층(4)과 척킹용 필름(5) 사이의 접착성 및 평탄도는 용이하게 우수해질 수 있다. 또한, 상술한 바와 같이, 보호층(6)은 수지층(4)과 척킹용 필름(5)으로 형성된다.

[0039] 척킹용 필름(5)이 수지층(4) 상에 형성될 때, 척킹용 필름(5)은 감소된 압력 하에서 수지층(4) 상에 라미네이트될 수 있어서, 수지층(4)과 척킹용 필름(5)의 라미네이트 상에 형성되는 미세 공극을 용이하게 최소화할 수 있고 건식 에칭과 같은 진공 프로세스에서 척킹용 필름(5)의 박리를 더욱 감소시킨다.

[0040] 또한, 척킹용 필름(5)은, 도전성을 갖는 도전성 필름일 수 있다. 척킹용 필름이 도전성을 가지므로, 후속 스텝에서 정전 척킹 중에 저전압으로 분극될 수 있어서 정전 척킹을 용이하게 수행할 수 있다. 도전성 필름으로서, 도전성 중합체 또는 ITO(Indium Tin Oxide)를 원하는 기재에 형성함으로써 얻어지는 것을 사용하는 것이 바람직하다. 즉, 도전성 필름은 도전성 고분자 필름 또는 ITO 필름 중 어느 하나인 것이 바람직하다. 도전성 필름에 사용하는 기재로서는, 예를 들어 폴리에틸렌 나프탈레이트 수지(PEN 수지) 또는 폴리이미드 수지를 사용할 수 있다.

[0041] 전술한 프로세스에 의해 얻어진 보호층 제공 기관(9)은, 적어도 1회 진공 챔버에서 소정의 처리를 받는다. 진공 챔버에서의 소정의 처리(진공 프로세스)의 예로서, 건식 에칭 및 진공 성막을 들 수 있다. 이들 진공 프로세스가 행해지더라도, 본 발명에서는 척킹 필름의 박리의 발생을 감소시킬 수 있어서, 정전 척킹을 행할 수 있다. 또한, 도 1d에서, 진공 챔버 내에서의 소정의 처리로서 진공 성막을 행하여, 기관의 보호층을 갖는 면과 대향하는 면에 필름(7)을 형성한다.

[0042] 수지층을 가열한 상태에서 수지층과 척킹용 필름을 라미네이트하여 잉크젯 구조체가 형성된 기관의 표면에 보호층을 형성한 경우의 기관 표면의 평탄도에 대한 영향을 조사한 실험예가 이하에서 설명된다. 구체적으로, 연화점이 다른 3개의 수지층용 재료를 각각 사용해서 수지층을 형성하고, 수지층을 가열하지 않고 수지층 상에 척킹용 필름을 라미네이트한 경우와, 수지층을 80℃로 가열해서 수지층 상에 척킹용 필름을 라미네이트한 경우를 비교하였다.

[0043] 또한, 실험에 사용한 잉크젯 구조체에 의해 형성되는 범프(잉크젯 구조체의 두께)는 50 μm이다. 평탄도의 평가는 비접촉 3차원 측정 장치(미따카 고끼 컴파니 리미티드(Mitaka Kohki Co., Ltd.)제, 상표명: NH-3N)를 사용해서 표면 높이를 다점 측정함으로써 행하고, 이들 측정점의 최대값과 최소값의 차에 의해 평가했다. 또한, 평가 기준은 이하와 같다.

[0044] AA: 평탄도가 크게 개선됨(최대값과 최소값의 차가 10 μm 미만);

[0045] A: 평탄도가 개선됨(최대값과 최소값의 차가 10 μm 이상 40 μm 미만);

[0046] B: 평탄도가 거의 개선되지 않음(최대값과 최소값의 차가 40 μm 이상).

# 표 1

수지층의 재료	연화점	평탄도	
		가열하지 않음	가열함
환화 고무계 수지	약 40℃	B	AA
왁스계 수지	약 70℃	B	A
폴리에스테르 수지	약 140℃	B	B

[0048] 표 1로부터, 폴리에스테르 수지 재료를 라미네이트 온도(수지층 가열 온도)인 80℃를 초과하는 연화점으로 가열함으로써 평탄도는 개선되지 않았다. 한편, 라미네이트 온도보다 낮은 연화점의 환화 고무계 수지 및 왁스계 수지에서 수지층을 80℃로 가열하면서 척킹 필름을 라미네이트함으로써 평탄도가 개선되었다. 특히, 연화점이 약 40℃인 환화 고무계 수지에서, 연화도는 크게 개선된다. 이러한 연화도의 개선은 수지층의 연화점 이상의 온도로 수지층을 가열함으로써, 수지층에 유동성이 부여되고, 척킹용 필름의 라미네이션 중에 연화 효과를 더욱



개선하는 상황에 기인한다.

- [0049] 실시예로서, 복수의 잉크젯 구조체(20)가 간격을 갖고 표면에 배열된 잉크젯 기관(10)을 제조하는 방법은 이하에서 도 2a 내지 2g에 도시된 스텝들에 따라 보다 상세히 설명된다.
- [0050] 기관 두께 300  $\mu\text{m}$ 이고 잉곳(ingot)의 인출 방위가 <100>인 단결정 실리콘 웨이퍼를 기관(11)으로서 준비된다.
- [0051] 도 2a에 도시된 바와 같이, 기관 일 표면에 열산화에 의해 산화 실리콘 필름(필름 두께: 약 1  $\mu\text{m}$ (약 10000 Å))을 형성하고, 압력 발생 소자(21)와 이 소자를 구동하기 위한 구동 회로를 범용의 반도체 프로세스를 사용해서 형성하였다. 또한, 압력 발생 소자(21)와 구동 회로를 잉크로부터 절연 및 보호하기 위해, PECVD(plasma-enhanced chemical vapor deposition)에 의해 질화 실리콘 필름이 형성된다.
- [0052] 이 때, 약 0.3  $\mu\text{m}$ (약 3000 Å)의 필름 두께로 필름이 형성된다. 또한, 도면의 축척의 견지에서 이들 필름은 매우 얇기 때문에, 압력 발생 소자(21)만이 도시된다. 또한 이들 필름이 형성되는 기관의 측은 표면측으로 지칭되고, 이러한 측의 반대측은 이면측으로 지칭된다.
- [0053] 도 2b에 도시된 바와 같이, 이하의 프로세스가 기관의 표면측에 행해진다. 우선, 후술하는 프로세스에 의해 용출 가능한, 잉크 유로 및 잉크 챔버의 패턴(22)이 되는, 폴리(메틸 이소프로페닐 케톤)를 주 재료로 포함하는 포지티브 레지스트(도표 오가 고교 컴파니 리미티드(TOKYO OHKA KOGYO CO., LTD.)제, 상표명:ODUR)를 스핀 코트함으로써 도포한다.
- [0054] 이어서, deep-UV광으로 레지스트를 노광하여 현상을 행하여 원하는 패턴을 형성한다. 유로 및 챔버의 패턴(22)은 또한 후술하는 에칭 시의 에칭 스톱층으로서도 제공된다. 또한, 패턴(22) 위에 오리피스 플레이트(23)가 되는 양이온 중합형 에폭시 수지를 스핀 코트함으로써 도포하여, 노광 및 현상을 통해 잉크 토출 오리피스(24)를 형성하여, 복수의 구조체가 간격을 두고 배열된 기관이 형성된다.
- [0055] 이어서, 오리피스 플레이트(23)가 형성된 기관에, 연화점이 약 40℃인 환화 고무를 주 재료로 포함하는 액상 수지(도표 오가 고교 컴파니 리미티드제, 상표명:OBC)를 도포한다. 보다 구체적으로는, 액상 수지는 각 구조체 사이, 각 구조체 표면 및 복수의 구조체를 갖는 기관의 표면(18)에 도포된다. 또한, 액상 수지는, 25℃에서 점도가 0.5Pa·s(500cP)가 되도록 사용 전에 크실렌을 사용해서 점도를 조정하고, 도포 방법으로는 스핀 코트법이 사용된다.
- [0056] 그 후, 수지는 120℃로 베이킹되어 액상 수지 중의 용제를 기화시킴으로써 수지층(14)을 형성한다(도 2c의 스텝 1). 또한, E형 점도계(도끼 산교 컴파니 리미티드(TOKI SANGYO CO., LTD.)제 상표명:TV-22 Type Viscometer Cone Plate Type)를 사용하여 25℃에서의 점도를 측정한다.
- [0057] 이어서, 수지층을 가열하면서, 척킹용 필름(15)을 수지층(14) 상에 형성한다(스텝 2). 척킹용 필름(15)으로서, 도전성 중합체가 표면에 배열된 도전성 필름(아킬레스 코오포레이션(Achilles Corporation)제 상표명:ST Chucking Film)을 사용한다. 도전성 필름의 기재로서는, 두께 40  $\mu\text{m}$ 로 성형된 PEN 수지를 사용한다. 수지층의 가열 온도는 70℃로 설정되고, 형성 장치로서 진공 라미네이터(다카토리 코오포레이션(Takatori Corporation)제 상표명:TEAM-100)를 사용한다. 이에 의해, 수지층(14) 및 척킹용 필름(15)으로 형성된 보호층(16)을 갖는 보호층 제공 기관(19)이 형성된다(도 2d).
- [0058] 이어서, 기관 이면에 포지티브 레지스트(25)(도표 오가 고교 컴파니 리미티드제 상표명: OFPR)를 도포 및 패턴화해서 마스크를 형성한다. ICP(Inductively Coupled Plasma) 에칭 디바이스를 사용하여, 기관 표면에 형성된 산화 실리콘 필름이 기관 이면으로부터 도달할 때까지 건식 에칭을 행해 잉크 공급 포트(26)를 형성한다.
- [0059] 그 후, 잉크 공급 포트(26)의 개구를 통해 RIE(Reactive Ion Etching)에 의해 산화 실리콘 필름 및 질화 실리콘 필름을 제거한다. 또한, 이들의 진공 프로세스, 즉 진공 챔버 내에서의 처리 스텝인 건식 에칭을 통해 척킹용 필름(15)의 박리를 야기하지 않고 안정적으로 정전 척킹이 수행될 수 있다(도 2e). 또한 도 3에 도시된 바와 같이, 건식 에칭은 정전 척킹 장치(30), 전극 전원 유닛(32), 척 플레이트(33) 및 전극(34)을 구비한 장치를 사용하여, 진공 챔버(31) 내에서 행해진다.
- [0060] 포지티브 레지스트(25)를 제거한 후에, 80℃로 가열하면서 척킹용 필름(15)이 박리되고, 수지층(14)은 크실렌을 사용해서 용해되어, 보호층(16)을 분리한다(도 2f).
- [0061] 그 후, 잉크 유로 패턴(22)을 오리피스 플레이트 상에서 UV 광을 조사해서 노광시키고, 기관은 락트산 메틸에 침지되어 패턴을 용출시킨다. 마지막으로 기관을 충분히 수세, 건조함으로써, 도 2g에 도시한 바와 같이 잉크

젯 구조체(20) 및 잉크젯 기관(10)으로 구성되는 잉크젯 헤드를 얻는다.

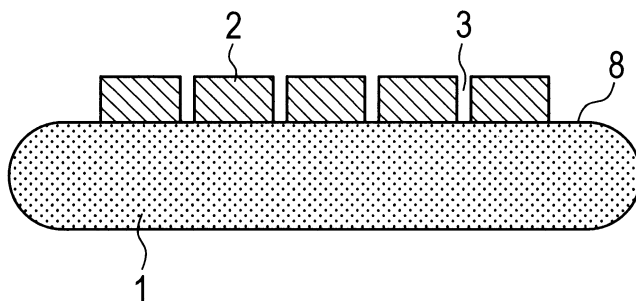
[0062] 본 발명에 따른 제조 방법 및 기관 가공 방법은, 기록지의 원하는 부분에 소정 색조를 갖는 잉크의 미소 액적을 토출함으로써 화상을 기록하는 잉크젯 기록 장치에 설치된 잉크젯 헤드에 적용될 수 있다.

[0063] 본 발명에 따르면, 척킹용 필름을 형성할 때에 발생하는 공극을 감소시키고, 감소된 압력 하에서 상기 필름의 박리를 감소시키며, 필름의 표면 상에서 안정적인 정전 척킹을 행하는데 충분한 평탄도를 상기 필름의 표면에 형성하는 보호층 제공 기관의 제조 방법 및 기관 가공 방법이 제공된다.

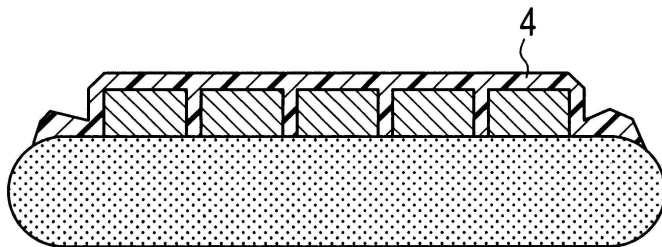
[0064] 본 발명은 예시적인 실시예를 참조하여 설명되었지만, 본 발명은 개시된 예시적인 실시예들에 한정되지 않는다는 것이 이해될 것이다. 이하의 청구범위의 범주는 이러한 모든 변형 및 등가 구조와 기능을 포함하도록 광의로 해석되어야 한다.

## 도면

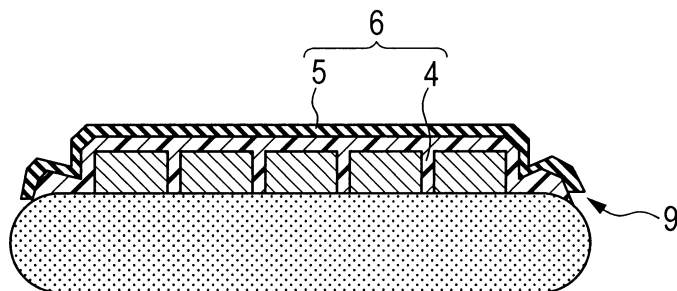
도면1a



도면1b

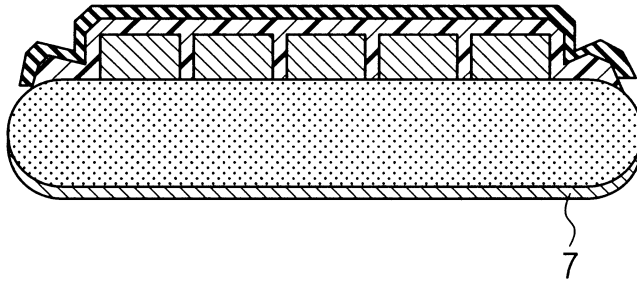


도면1c

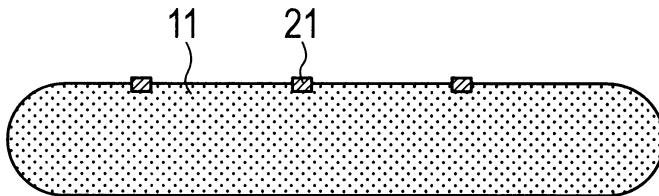




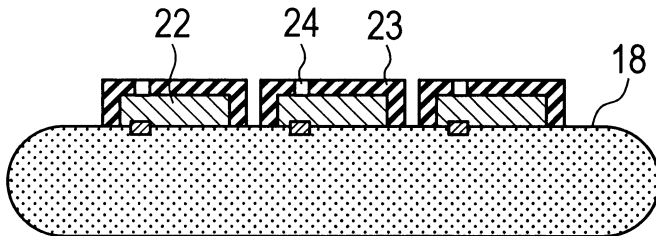
도면1d



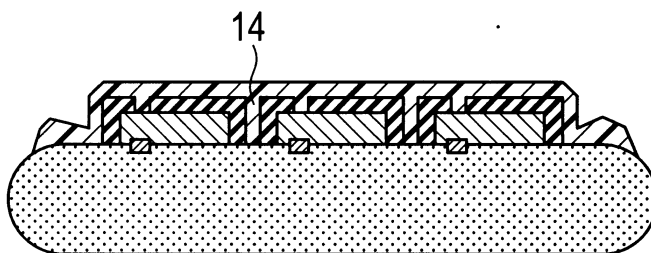
도면2a



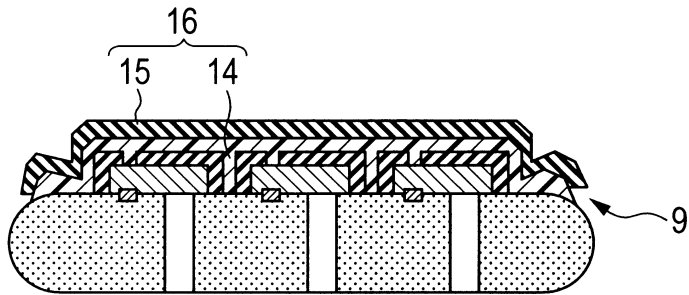
도면2b



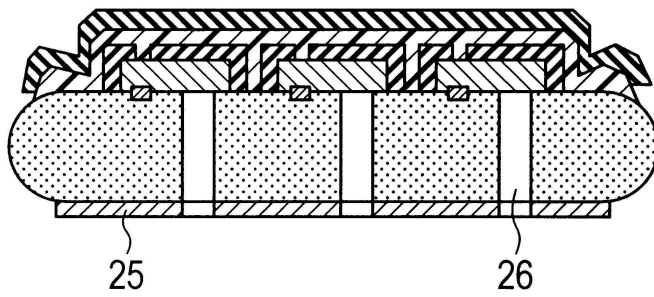
도면2c



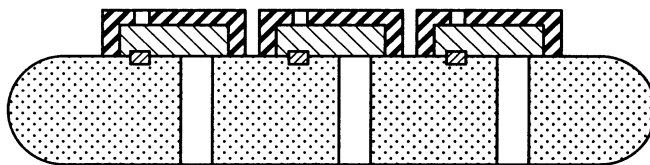
도면2d



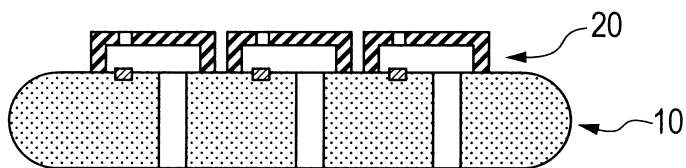
도면2e



도면2f



도면2g



도면3

