



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0100428  
(43) 공개일자 2014년08월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*B41J 2/185* (2006.01) *B41J 2/175* (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2014-0012352  
(22) 출원일자 2014년02월04일  
심사청구일자 없음  
(30) 우선권주장  
JP-P-2013-020174 2013년02월05일 일본(JP)

(71) 출원인  
세이코 엡슨 가부시키가이샤  
일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1  
(72) 발명자  
신카이 카츠미  
392-8502 일본국 나가노肯 스와시 오와 3쵸메 3반  
5고 세이코 엡슨 가부시키가이샤 나이  
(74) 대리인  
이철

전체 청구항 수 : 총 17 항

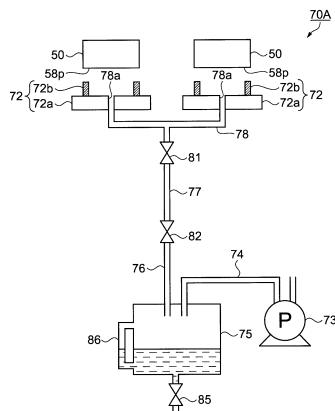
(54) 발명의 명칭 흡인 장치, 흡인 방법, 토출 장치

### (57) 요 약

(과제) 토출 헤드의 노즐로부터 토출 헤드에 충전(充填)된 액체를 흡인하여, 노즐의 눈막힘을 해소하는 흡인 동작에 있어서, 필요 이상으로 액체가 흡인되는 것을 저감 가능한 흡인 장치, 당해 흡인 장치를 이용한 흡인 방법, 당해 흡인 장치를 구비한 토출 장치를 제공하는 것이다.

(해결 수단) 흡인 장치(70A)는, 노즐을 갖는 토출 헤드(50)의 흡인 장치로서, 노즐이 형성된 노즐면(58p)을 밀봉 가능한 캡(72)과, 감압 수단으로서의 감압 펌프(73)와, 캡(72)과 감압 펌프(73)와의 사이에 설치된 흡인 경로(77)를 구비하고, 흡인 경로(77)의 용적과, 감압 펌프(73)에 의한 흡인 경로(77)의 부압 수준을 조정함으로써, 토출 헤드(50)에 충전된 액체를 노즐로부터 흡인한다.

대 표 도 - 도6



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

노즐을 갖는 토출 헤드의 흡인 장치로서,  
 상기 노즐이 형성된 노즐면을 밀봉 가능한 캡과,  
 감압 수단과,  
 상기 캡과 상기 감압 수단과의 사이에 형성된 흡인 경로를 구비하고,  
 상기 흡인 경로의 용적과, 상기 감압 수단에 의한 상기 흡인 경로의 부압 수준을 조정함으로써, 상기 토출 헤드에 충전(充填)된 액체를 상기 노즐로부터 흡인하는 것을 특징으로 하는 흡인 장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서,  
 상기 흡인 경로의 상기 캡측에 설치된 제1 개폐 밸브와,  
 상기 흡인 경로의 상기 감압 수단측에 설치된 제2 개폐 밸브를 갖는 것을 특징으로 하는 흡인 장치.

### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,  
 상기 토출 헤드는, 액체 공급구와, 복수의 상기 노즐과, 복수의 상기 노즐의 각각에 연이어 통하는 캐비티를 갖고,  
 상기 액체 공급구에서 상기 캐비티를 포함하는 복수의 상기 노즐까지의 용적 이하의 상기 액체를 흡인하도록, 상기 흡인 경로의 부압 수준이 설정되는 것을 특징으로 하는 흡인 장치.

### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,  
 상기 흡인 경로는, 제3 개폐 밸브를 통하여 직렬로 접속된 제1 흡인 경로 및 제2 흡인 경로를 포함하는 것을 특징으로 하는 흡인 장치.

### 청구항 5

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,  
 상기 흡인 경로는, 제3 개폐 밸브를 통하여 직렬로 접속된 제1 흡인 경로 및 제2 흡인 경로와, 상기 캡과 상기 감압 수단과의 사이에, 상기 흡인 경로에 대하여 병렬로 접속되고, 상기 흡인 경로를 우회하는 우회 흡인 경로를 포함하는 것을 특징으로 하는 흡인 장치.

### 청구항 6

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,  
 상기 흡인 경로는, 병렬로 접속된 제1 흡인 경로와 제2 흡인 경로를 포함하고,  
 상기 제1 흡인 경로와 상기 제2 흡인 경로의 각각에 있어서, 상기 캡측에 설치된 제1 개폐 밸브와, 상기 감압 수단측에 설치된 제2 개폐 밸브를 구비하는 것을 특징으로 하는 흡인 장치.

### 청구항 7

제4항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,  
 상기 제1 흡인 경로의 용적과 상기 제2 흡인 경로의 용적이 거의 동일한 것을 특징으로 하는 흡인 장치.

**청구항 8**

제4항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 흡인 경로의 용적과 상기 제2 흡인 경로의 용적이 상이한 것을 특징으로 하는 흡인 장치.

**청구항 9**

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 노즐면을 밀봉했을 때의 상기 캡의 용적은, 상기 흡인 경로의 용적의 값보다도 작은 것을 특징으로 하는 흡인 장치.

**청구항 10**

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 흡인 경로에 복수의 상기 캡이 접속되고,

상기 노즐면을 밀봉했을 때의 복수의 상기 캡의 용적은, 상기 흡인 경로의 용적보다도 작은 것을 특징으로 하는 흡인 장치.

**청구항 11**

토출 헤드의 노즐로부터 상기 토출 헤드에 충전된 액체를 흡인하는 흡인 방법으로서,

상기 노즐이 형성된 노즐면을 밀봉 가능한 캡과, 감압 수단과, 상기 캡과 상기 감압 수단과의 사이에 형성된 흡인 경로와, 상기 흡인 경로의 상기 캡측에 설치된 제1 개폐 밸브와, 상기 흡인 경로의 상기 감압 수단측에 설치된 제2 개폐 밸브를 갖는 흡인 장치를 이용하고,

상기 제1 개폐 밸브를 닫고, 상기 제2 개폐 밸브를 열고 상기 감압 수단에 의해 상기 흡인 경로를 소정의 부압 수준까지 감압하는 감압 공정과,

상기 제1 개폐 밸브 및 상기 제2 개폐 밸브를 닫고, 상기 캡에 의해 상기 노즐면을 밀봉한 후에, 상기 제1 개폐 밸브를 열고 흡인을 행하는 흡인 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 흡인 방법.

**청구항 12**

제11항에 있어서,

상기 토출 헤드는, 액체 공급구와, 복수의 상기 노즐과, 복수의 상기 노즐의 각각에 연이어 통하는 캐비티를 갖고,

상기 흡인 공정에 있어서, 상기 액체 공급구에서 상기 캐비티를 포함하는 복수의 상기 노즐까지의 용적 이하의 상기 액체를 흡인하도록, 상기 감압 공정에 있어서의 상기 흡인 경로의 부압 수준이 설정되는 것을 특징으로 하는 흡인 방법.

**청구항 13**

제11항에 있어서,

상기 흡인 경로는, 제3 개폐 밸브를 통하여 직렬로 접속된 제1 흡인 경로 및 제2 흡인 경로를 포함하고,

상기 흡인 공정은, 상기 제1 개폐 밸브를 열고, 상기 제3 개폐 밸브와 상기 제2 개폐 밸브를 닫고, 흡인을 행하는 제1 흡인 공정과, 상기 제1 흡인 공정 후에, 상기 제3 개폐 밸브를 열고, 흡인을 행하는 제2 흡인 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 흡인 방법.

**청구항 14**

제11항에 있어서,

상기 흡인 경로는, 제3 개폐 밸브를 통하여 직렬로 접속된 제1 흡인 경로 및 제2 흡인 경로와, 상기 캡과 상기 감압 수단과의 사이에, 상기 흡인 경로에 대하여 병렬로 접속되고, 상기 흡인 경로를 우회하는 우회 흡인 경로

를 포함하고,

상기 흡인 공정은, 상기 제1 개폐 밸브를 열고, 상기 제3 개폐 밸브와 상기 제2 개폐 밸브를 닫고, 흡인을 행하는 제1 흡인 공정과,

상기 제1 흡인 공정 후에, 상기 제3 개폐 밸브를 열고, 흡인을 행하는 제2 흡인 공정과,

상기 제2 개폐 밸브를 닫고, 상기 감압 수단에 의해 상기 우회 흡인 경로를 경유하여 흡인을 행하는 제3 흡인 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 흡인 방법.

### 청구항 15

제11항에 있어서,

상기 흡인 경로는, 병렬로 접속된 제1 흡인 경로와 제2 흡인 경로를 포함하고,

상기 제1 흡인 경로와 상기 제2 흡인 경로의 각각에 있어서, 상기 제1 개폐 밸브와, 상기 제2 개폐 밸브를 구비하고,

상기 흡인 공정은, 상기 제2 흡인 경로의 상기 제1 개폐 밸브 및 상기 제2 개폐 밸브를 닫고, 상기 제1 흡인 경로의 상기 제2 개폐 밸브를 닫고, 상기 제1 흡인 경로의 상기 제1 개폐 밸브를 열고 흡인을 행하는 제1 흡인 공정과, 상기 제1 흡인 공정 후에, 상기 제1 흡인 경로의 상기 제1 개폐 밸브를 닫고, 상기 제2 흡인 경로의 상기 제1 개폐 밸브를 열고 흡인을 행하는 제2 흡인 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 흡인 방법.

### 청구항 16

제11항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 감압 공정 전에, 상기 흡인 경로의 내부에 잔류하는 상기 액체를 배출하는 배출 공정을 갖는 것을 특징으로 하는 흡인 방법.

### 청구항 17

토출 헤드와,

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 기재된 흡인 장치를 구비한 것을 특징으로 하는 토출 장치.

## 명세서

### 기술 분야

[0001]

본 발명은, 노즐을 갖는 토출 헤드에 충전(充填)된 액체를 노즐로부터 흡인하여, 노즐의 눈막힘(clogging) 등을 해소하기 위한 흡인 장치, 흡인 방법, 당해 흡인 장치를 구비한 토출 장치에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002]

상기 토출 헤드로서, 복수의 노즐과, 복수의 노즐마다 설치되어, 노즐에 연통(communication)한 가압실과, 가압실에 설치된 액츄에이터와, 노즐마다의 가압실에 공통되어 연통하는 캐비티(cavity)를 구비한 잉크젯 헤드가 알려져 있다. 이러한, 잉크젯 헤드를 구비한 예를 들면 인쇄 장치(프린터)는, 액체로서의 잉크를 노즐로부터 액적(droplet)으로 하여 기록지 등의 퍼(被)토출물로 토출하여, 퍼토출물 상에 문자나 화상 등을 그릴 수 있다.

[0003]

상기 인쇄 장치(프린터)에 있어서, 잉크젯 헤드의 노즐이 고형화된 잉크나 이물 혹은 기포 등에 의해 눈막힘되어 있으면, 당해 노즐로부터 잉크가 토출되지 않거나, 혹은 잉크가 퍼토출물의 소망하는 위치로 착탄되지 않는 비행 굽어짐 등의 문제가 발생하여, 소망하는 인쇄 결과가 얻어지지 않는 경우가 있다. 따라서, 상기 인쇄 장치에는, 잉크젯 헤드의 복수의 노즐에 있어서의 눈막힘을 해소하는 메인테넌스(maintenance) 기구가 구비되어 있다.

[0004]

예를 들면, 특허문현 1에는, 분사 헤드(잉크젯 헤드)에 압접하여, 노즐을 밀봉하는 탄성 캡과, 당해 탄성 캡에 연통하는 구멍으로부터 흡인을 행하는 흡인 펌프로 이루어지는 신뢰성 유지 장치를 구비한, 기능성 소자 기판의

제조 장치가 개시되어 있다.

[0005] 분사 헤드에 공급되는 용액은, 별도로 설치된 용기에 저류되며, 용기와 분사 헤드는 가요성(flexible)의 공급로를 통하여 연결됨과 함께, 용기보다도 하류측에 적어도 2종류의 필터가 설치되어 있다. 최하류에 설치된 필터는 분사 헤드에 조입(incorporated)되어, 착탈 불가능하게 고정되고, 그보다 상류측에 설치된 필터가 착탈 가능하게 되어 있다. 최하류에 설치된 필터는, 그보다도 상류에 설치된 필터보다도 필터 용량이 소(小)임과 함께 필터의 메시 사이즈가 대(大)로 되어 있다. 그리고, 신뢰성 유지 장치는, 최하류에 설치된 필터보다도 하류의 영역의 내용적분 (internal volume)이상의 용액을 흡인한다고 되어 있다. 이에 따라, 분사 헤드의 눈막힘을 해소하여, 기능 소자 기판의 제조 장치를 안정적으로 가동할 수 있다고 되어 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 일본특허공보 제4010854호

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0007] 상기 특허문헌 1에서는, 신뢰성 유지 장치에 있어서의 용액의 흡인량의 필요 최소한의 양을 명확하게 했다고 되어 있다. 그러나, 흡인 펌프에 의한 흡인량을 설정함으로써, 필요 최소한의 양의 용액을 확실하게 흡인할 수 있다고는 할 수 없다. 예를 들면, 탄성 캡과 흡인 펌프 간의 가요성의 공급로에 있어서의 감압 상태에 의해 흡인량이 변화할 우려가 있다. 환연하면, 노즐의 눈막힘을 해소시키는 데에 필요한 양 이상으로 용액을 흡인해 버릴 우려가 있다. 또한, 흡인된 용액에 이물 등이 포함될 우려가 있기 때문에, 흡인된 용액을 배출 후에 재이 용하는 것은 어렵다. 따라서, 용액이 매우 고가인 경우는, 흡인되어 폐기되는 용액을 적게 하고 싶다는 요망이 있다. 즉, 노즐의 눈막힘을 해소 가능한 범위에서 흡인되는 용액의 양을 최대한 줄이고 싶다는 과제가 있다.

### 과제의 해결 수단

[0008] 본 발명은, 전술한 과제의 적어도 일부를 해결하기 위해 이루어진 것으로, 이하의 형태 또는 적용예로서 실현하는 것이 가능하다.

[적용예 1] 본 적용예에 따른 흡인 장치는, 노즐을 갖는 토출 헤드의 흡인 장치로서, 상기 노즐이 형성된 노즐면을 밀봉 가능한 캡과, 감압 수단과, 상기 캡과 상기 감압 수단과의 사이에 형성된 흡인 경로를 구비하고, 상기 흡인 경로의 용적과, 상기 감압 수단에 의한 상기 흡인 경로의 부압 수준을 조정함으로써, 상기 토출 헤드에 충전된 액체를 상기 노즐로부터 흡인하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 본 적용예의 구성에 의하면, 흡인 장치에 의한 흡인량은, 흡인 경로의 용적과, 캡에 의해 노즐면을 밀봉했을 때의 캡 내의 압력에 대한 흡인 경로의 부압 수준과의 차에 의해 부여된다. 따라서, 감압 수단으로 연속적으로 흡인하고, 예를 들면 흡인 시간을 관리함으로써 흡인량을 정하는 경우에 비하여, 흡인량을 조정하기 쉽다. 그러므로, 소망하는 양의 액체를 흡인 가능한 흡인 장치를 제공할 수 있다.

[0011] [적용예 2] 상기 적용예에 따른 흡인 장치에 있어서, 상기 흡인 경로의 상기 캡측에 설치된 제1 개폐 밸브와, 상기 흡인 경로의 상기 감압 수단측에 설치된 제2 개폐 밸브를 갖는 것이 바람직하다.

[0012] 이 구성에 의하면, 제1 및 제2 개폐 밸브를 설치함으로써 흡인 경로의 용적이 확정된다. 따라서, 제1 개폐 밸브를 닫고 제2 개폐 밸브를 열어, 감압 수단에 의해 흡인 경로를 감압하고, 제2 개폐 밸브를 닫으면, 흡인 경로를 안정적으로 소망하는 부압 수준으로 할 수 있다. 따라서, 흡인량을 용이하게 조정할 수 있다.

[0013] [적용예 3] 상기 적용예에 따른 흡인 장치에 있어서, 상기 토출 헤드는, 액체 공급구와, 복수의 상기 노즐과, 복수의 상기 노즐의 각각에 연통하는 캐비티를 갖고, 상기 액체 공급구에서 상기 캐비티를 포함하는 복수의 상기 노즐까지의 용적 이하의 상기 액체를 흡인하도록, 상기 흡인 경로의 부압 수준이 설정되는 것을 특징으로 한다.

[0014] 이 구성에 의하면, 토출 헤드로부터 필요 이상으로 액체가 흡인되는 것을 억제할 수 있다.

- [0015] [적용예 4] 상기 적용예에 따른 흡인 장치에 있어서, 상기 흡인 경로는, 제3 개폐 밸브를 통하여 직렬로 접속된 제1 흡인 경로 및 제2 흡인 경로를 포함하는 것으로 해도 좋다.
- [0016] 이 구성에 의하면, 제1 흡인 경로와 제2 흡인 경로의 각각에 있어서의 용적과 부압 수준에 기초하여, 단계적인 흡인을 행할 수 있다. 즉, 1회의 흡인으로 액체를 흡인하는 경우에 비하여, 토출 헤드로부터 필요 이상으로 액체가 흡인되는 것을 보다 억제할 수 있다. 또한, 제3 개폐 밸브를 개폐함으로써 단계적인 흡인이 가능하기 때문에, 감압 수단에 의한 감압을 반복하여 행하지 않아도 좋다.
- [0017] [적용예 5] 상기 적용예에 따른 흡인 장치에 있어서, 상기 흡인 경로는, 제3 개폐 밸브를 통하여 직렬로 접속된 제1 흡인 경로 및 제2 흡인 경로와, 상기 캡과 상기 감압 수단과의 사이에, 상기 흡인 경로에 대하여 병렬로 접속되고, 상기 흡인 경로를 우회하는 우회 흡인 경로를 포함하는 것으로 해도 좋다.
- [0018] 이 구성에 의하면, 노즐의 눈막힘 상태에 따라서, 예를 들면, 제1 흡인 경로와 제2 흡인 경로에 의한 단계적인 흡인과, 우회 흡인 경로에 의한 연속적인 흡인을 조합하여 흡인을 행할 수 있다.
- [0019] [적용예 6] 상기 적용예에 따른 흡인 장치에 있어서, 상기 흡인 경로는, 병렬로 접속된 제1 흡인 경로와 제2 흡인 경로를 포함하고, 상기 제1 흡인 경로와 상기 제2 흡인 경로의 각각에 있어서, 상기 캡측에 설치된 제1 개폐 밸브와, 상기 감압 수단측에 설치된 제2 개폐 밸브를 구비하는 것으로 해도 좋다.
- [0020] 이 구성에 의하면, 제1 흡인 경로와 제2 흡인 경로의 각각에 있어서의 용적과 부압 수준에 기초하여, 단계적인 흡인을 행할 수 있다. 또한, 제1 흡인 경로와 제2 흡인 경로를 직렬로 접속하는 경우에 비하여, 흡인 경로의 감압을 용이하게 행할 수 있다.
- [0021] [적용예 7] 상기 적용예에 따른 흡인 장치에 있어서, 상기 제1 흡인 경로의 용적과 상기 제2 흡인 경로의 용적이 거의 동일한 것으로 해도 좋다.
- [0022] 이 구성에 의하면, 흡인량이 동등 레벨의 흡인을 반복하여 행할 수 있다.
- [0023] [적용예 8] 상기 적용예에 따른 흡인 장치에 있어서, 상기 제1 흡인 경로의 용적과 상기 제2 흡인 경로의 용적이 상이한 것으로 해도 좋다.
- [0024] 이 구성에 의하면, 노즐의 눈막힘 상태에 따라서, 흡인량이 상이한 레벨의 흡인을 행할 수 있다.
- [0025] [적용예 9] 상기 적용예에 따른 흡인 장치에 있어서, 상기 노즐면을 밀봉했을 때의 상기 캡의 용적은, 상기 흡인 경로의 용적의 값보다도 작은 것이 바람직하다.
- [0026] 이 구성에 의하면, 캡의 용적에 기인하는 실질적인 흡인량의 변동을 억제할 수 있다.
- [0027] [적용예 10] 상기 적용예에 따른 흡인 장치에 있어서, 상기 흡인 경로에 복수의 상기 캡이 접속되고, 상기 노즐면을 밀봉했을 때의 복수의 상기 캡의 용적은, 상기 흡인 경로의 용적보다도 작은 것이 바람직하다.
- [0028] 이 구성에 의하면, 복수의 캡의 용적에 기인하는 실질적인 흡인량의 변동을 억제할 수 있다.
- [0029] [적용예 11] 본 적용예에 따른 흡인 방법은, 토출 헤드의 노즐로부터 상기 토출 헤드에 충전된 액체를 흡인하는 흡인 방법으로서, 상기 노즐이 형성된 노즐면을 밀봉 가능한 캡과, 감압 수단과, 상기 캡과 상기 감압 수단과의 사이에 형성된 흡인 경로와, 상기 흡인 경로의 상기 캡측에 설치된 제1 개폐 밸브와, 상기 흡인 경로의 상기 감압 수단측에 설치된 제2 개폐 밸브를 갖는 흡인 장치를 이용하고, 상기 제1 개폐 밸브를 닫고, 상기 제2 개폐 밸브를 열고 상기 감압 수단에 의해 상기 흡인 경로를 소정의 부압 수준까지 감압하는 감압 공정과, 상기 제1 개폐 밸브 및 상기 제2 개폐 밸브를 닫고, 상기 캡에 의해 상기 노즐면을 밀봉한 후에, 상기 제1 개폐 밸브를 열고 흡인을 행하는 흡인 공정을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0030] 본 적용예의 흡인 방법에 의한 흡인량은, 제1 개폐 밸브와 제2 개폐 밸브와의 사이의 흡인 경로의 용적과, 캡에 의해 노즐면을 밀봉했을 때의 캡 내의 압력에 대한 상기 흡인 경로의 부압 수준과의 곱에 의해 부여된다. 따라서, 감압 수단으로 연속적으로 흡인하고, 예를 들면 흡인 시간을 관리함으로써 흡인량을 정하는 경우에 비하여, 흡인량을 조정하기 쉽다. 그러므로, 소망하는 양의 액체를 흡인 가능한 흡인 방법을 제공할 수 있다.
- [0031] [적용예 12] 상기 적용예에 따른 흡인 방법에 있어서, 상기 토출 헤드는, 액체 공급구와, 복수의 상기 노즐과, 복수의 상기 노즐의 각각에 연이어 통하는 캐비티를 갖고, 상기 흡인 공정에 있어서, 상기 액체 공급구에서 상기 캐비티를 포함하는 복수의 상기 노즐까지의 용적 이하의 상기 액체를 흡인하도록, 상기 감압 공정에 있어서의 상기 흡인 경로의 부압 수준이 설정되는 것을 특징으로 한다.

- [0032] 이 방법에 의하면, 토출 헤드로부터 필요 이상으로 액체가 흡인되는 것을 억제할 수 있다.
- [0033] [적용예 13] 상기 적용예에 따른 흡인 방법에 있어서, 상기 흡인 경로는, 제3 개폐 밸브를 통하여 직렬로 접속된 제1 흡인 경로 및 제2 흡인 경로를 포함하고, 상기 흡인 공정은, 상기 제1 개폐 밸브를 열고, 상기 제3 개폐 밸브와 상기 제2 개폐 밸브를 닫고, 흡인을 행하는 제1 흡인 공정과, 상기 제1 흡인 공정 후에, 상기 제3 개폐 밸브를 열고, 흡인을 행하는 제2 흡인 공정을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0034] 이 방법에 의하면, 제1 흡인 경로의 용적과 부압 수준에 기초한 제1 흡인 공정과, 제2 흡인 경로의 용적과 부압 수준에 기초한 제2 흡인 공정에 의해, 단계적인 흡인을 행할 수 있다. 즉, 1회의 흡인으로 액체를 흡인하는 경우에 비하여, 토출 헤드로부터 필요 이상으로 액체가 흡인되는 것을 보다 억제할 수 있다. 또한, 제3 개폐 밸브를 개폐함으로써 단계적인 흡인이 가능하기 때문에, 감압 수단에 의한 감압을 반복하여 행하지 않아도 좋다.
- [0035] [적용예 14] 상기 적용예에 따른 흡인 방법에 있어서, 상기 흡인 경로는, 제3 개폐 밸브를 통하여 직렬로 접속된 제1 흡인 경로 및 제2 흡인 경로와, 상기 캡과 상기 감압 수단과의 사이에, 상기 흡인 경로에 대하여 병렬로 접속되고, 상기 흡인 경로를 우회하는 우회 흡인 경로를 포함하고, 상기 흡인 공정은, 상기 제1 개폐 밸브를 열고, 상기 제3 개폐 밸브와 상기 제2 개폐 밸브를 닫고, 흡인을 행하는 제1 흡인 공정과, 상기 제1 흡인 공정 후에, 상기 제3 개폐 밸브를 열고, 흡인을 행하는 제2 흡인 공정과, 상기 제2 개폐 밸브를 닫고, 상기 감압 수단에 의해 상기 우회 흡인 경로를 경유하여 흡인을 행하는 제3 흡인 공정을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0036] 이 방법에 의하면, 제1 흡인 공정과 제2 흡인 공정에 의한 단계적인 흡인과, 우회 흡인 경로를 경유한 제3 흡인 공정에 의한 연속적인 흡인을 조합하여, 노즐의 눈막힘 상태에 따른 흡인을 행할 수 있다.
- [0037] [적용예 15] 상기 적용예에 따른 흡인 방법에 있어서, 상기 흡인 경로는, 병렬로 접속된 제1 흡인 경로와 제2 흡인 경로를 포함하고, 상기 제1 흡인 경로와 상기 제2 흡인 경로의 각각에 있어서, 상기 제1 개폐 밸브와, 상기 제2 개폐 밸브를 구비하고, 상기 흡인 공정은, 상기 제2 흡인 경로의 상기 제1 개폐 밸브 및 상기 제2 개폐 밸브를 닫고, 상기 제1 흡인 경로의 상기 제2 개폐 밸브를 닫고, 상기 제1 흡인 경로의 상기 제1 개폐 밸브를 열고 흡인을 행하는 제1 흡인 공정과, 상기 제1 흡인 공정 후에, 상기 제1 흡인 경로의 상기 제1 개폐 밸브를 닫고, 상기 제2 흡인 경로의 상기 제1 개폐 밸브를 열고 흡인을 행하는 제2 흡인 공정을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0038] 이 방법에 의하면, 제1 흡인 공정과 제2 흡인 공정에 의해, 단계적인 흡인을 행할 수 있다. 또한, 제1 흡인 경로와 제2 흡인 경로가 직렬로 접속되어 있는 경우에 비하여, 감압 공정에 있어서, 흡인 경로의 감압을 용이하게 행할 수 있다.
- [0039] [적용예 16] 상기 적용예에 따른 흡인 방법에 있어서, 상기 감압 공정 전에, 상기 흡인 경로의 내부에 잔류하는 상기 액체를 배출하는 배출 공정을 갖는 것이 바람직하다.
- [0040] 이 방법에 의하면, 감압 공정 전에 흡인 경로 내의 액체가 배출되기 때문에, 감압 공정에서 흡인 경로 내에 액체가 존재하는 경우에 비하여, 흡인 경로의 부압 수준을 적정하게 실현할 수 있다. 즉, 정밀도 좋게 흡인을 행할 수 있다.
- [0041] [적용예 17] 본 적용예에 따른 토출 장치는, 토출 헤드와, 상기 적용예에 기재된 흡인 장치를 구비한 것을 특징으로 한다.
- [0042] 본 적용예의 구성에 의하면, 흡인 장치에 의해 액체가 헛되이 소비되는 것이 저감되고, 또한 노즐의 눈막힘이 해소되기 때문에, 액체를 피토출물에 안정적으로 토출 가능한 토출 장치를 제공할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0043] 도 1은 제1 실시 형태의 토출 장치의 구성을 나타내는 개략 사시도이다.

도 2(a)는 토출 헤드의 구성을 나타내는 개략 사시도이고, 도 2(b)는 토출 헤드에 있어서의 가압부의 구조를 나타내는 개략 사시도이고, 도 2(c)는 토출 헤드의 노즐을 포함하는 구조를 나타내는 개략 단면도이다.

도 3은 헤드 유닛에 있어서의 토출 헤드의 배치를 나타내는 개략 평면도이다.

도 4는 흡인 장치와 와이핑 장치의 구성을 나타내는 개략 사시도이다.

도 5는 제1 실시 형태의 토출 장치에 있어서의 제어계를 나타내는 블록도이다.

도 6은 제1 실시 형태의 흡인 장치의 구성을 나타내는 개략도이다.

도 7은 제1 실시 형태의 흡인 장치에 있어서의 캡의 배치를 나타내는 개략 평면도이다.

도 8은 제1 실시 형태의 흡인 방법을 나타내는 플로우 차트이다.

도 9는 흡인 장치에 의한 흡인 공정을 나타내는 개략도이다.

도 10은 제2 실시 형태의 흡인 장치의 구성을 나타내는 개략도이다.

도 11은 제3 실시 형태의 흡인 장치의 구성을 나타내는 개략도이다.

도 12는 제4 실시 형태의 흡인 장치의 구성을 나타내는 개략도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0044]

(발명을 실시하기 위한 형태)

[0045]

이하, 본 발명을 구체화한 실시 형태에 대해서 도면에 따라 설명한다. 또한, 사용하는 도면은, 설명하는 부분이 인식 가능한 상태가 되도록, 적절하게 확대 또는 축소하여 표시하고 있다.

[0046]

(제1 실시 형태)

[0047]

<토출 장치>

[0048]

우선, 본 실시 형태의 흡인 장치를 구비한 토출 장치에 대해서, 도 1~도 5를 참조하여 설명한다. 도 1은 제1 실시 형태의 토출 장치의 구성을 나타내는 개략 사시도이다.

[0049]

도 1에 나타내는 바와 같이, 본 실시 형태의 토출 장치(10)는, 노즐을 갖는 토출 헤드(50)(도 2(a) 참조)로부터 기능성 재료를 포함하는 기능액(액체)을, 피토출물인, 예를 들면 평판 형상의 워크(W)로 토출하는 장치이다. 토출 장치(10)는, 워크(W)를 주(主)주사 방향(Y축 방향)으로 이동시키는 워크 이동 기구(20)와, 헤드 유닛(9)을 주주사 방향에 직교하는 부(副)주사 방향(X축 방향)으로 이동시키는 헤드 이동 기구(30)를 구비하고 있다. 토출 헤드(50)는 헤드 유닛(9)에 탑재되어 있다.

[0050]

워크 이동 기구(20)는, 한 쌍의 가이드 레일(21)과, 한 쌍의 가이드 레일(21)을 따라 이동하는 이동대(22)와, 이동대(22) 상에 회전 기구(6)를 통하여 배치된 워크(W)를 올려놓는 스테이지(5)를 구비하고 있다.

[0051]

이동대(22)는, 가이드 레일(21)의 내부에 설치된 에어 슬라이더와 리니어 모터(도시 생략)에 의해 주주사 방향(Y축 방향)으로 이동한다. 이동대(22)에는, 타이밍 신호 생성부로서의 엔코더(12)(도 5 참조)가 설치되어 있다.

[0052]

엔코더(12)는, 이동대(22)의 주주사 방향(Y축 방향)으로의 상대 이동에 수반하여, 가이드 레일(21)에 병설된 리니어 스케일(도시 생략)의 눈금을 판독하여, 타이밍 신호로서의 엔코더 펄스를 생성한다. 또한, 엔코더(12)의 배치는, 이에 한정하지 않고, 예를 들면, 이동대(22)를 회전축을 따라 주주사 방향(Y축 방향)으로 상대 이동하도록 구성하고, 회전축을 회전시키는 구동부를 형성한 경우에는, 엔코더(12)를 구동부에 설치해도 좋다. 구동부로서는, 서보 모터 등을 들 수 있다.

[0053]

스테이지(5)는 워크(W)를 흡착 고정 가능함과 함께, 회전 기구(6)에 의해 워크(W) 내의 기준축을 정확하게 주주사 방향(Y축 방향), 부주사 방향(X축 방향)에 맞추는 것이 가능하게 되어 있다.

[0054]

또한, 워크(W) 상에 있어서 기능액이 토출되는 토출 영역(막 형성 영역이라고도 함)의 배치에 따라서, 워크(W)를, 예를 들면 90도 회전시키는 것도 가능하다.

[0055]

헤드 이동 기구(30)는, 한 쌍의 가이드 레일(31)과, 한 쌍의 가이드 레일(31)을 따라 이동하는 이동대(32)를 구비하고 있다. 이동대(32)에는, 회전 기구(7)를 통하여 매달아 설치된 캐리지(8)가 설치되어 있다.

[0056]

캐리지(8)에는, 복수의 토출 헤드(50)(도 2 참조)가 헤드 플레이트(9a)에 탑재된 헤드 유닛(9)이 부착되어 있다.

[0057]

또한, 캐리지(8)에는, 토출 헤드(50)에 기능액을 공급하기 위한 기능액 공급 기구(도시 생략)와, 복수의 토출 헤드(50)의 전기적인 구동 제어를 행하기 위한 헤드 드라이버(48)(도 5 참조)가 설치되어 있다.

- [0058] 이동대(32)가 캐리지(8)를 부주사 방향(X축 방향)으로 이동시켜 헤드 유닛(9)을 워크(W)에 대하여 대향 배치한다.
- [0059] 토출 장치(10)는, 상기 구성 외에도, 헤드 유닛(9)에 탑재된 복수의 토출 헤드(50)의 메인터넌스를 행하는 메인터넌스 기구를 구비하고 있다. 메인터넌스 기구로서는, 노즐의 눈막힘을 해소시키는 흡인 장치(70A)(도 4 참조), 노즐면의 이물이나 오물의 제거를 행하는 와이핑 장치(90)(도 4 참조)를 들 수 있다.
- [0060] 또한, 토출 장치(10)는, 토출 헤드(50)의 노즐로부터 토출된 기능액을 받아, 토출된 기능액의 중량을 계측하는 중량 측정 장치(95)(도 5 참조)나, 토출된 기능액의 착탄 상태를 관찰할 수 있는 관찰 장치를 들 수 있다. 그리고, 이들 구성을 통괄적으로 제어하는 제어부(40)를 구비하고 있다. 또한, 도 1에서는, 상기 메인터넌스 기구를 도시하고 있지 않다.
- [0061] 도 2(a)는 토출 헤드의 구성을 나타내는 개략 사시도이고, 도 2(b)는 토출 헤드에 있어서의 가압부의 구조를 나타내는 개략 사시도이고, 도 2(c)는 토출 헤드의 노즐을 포함하는 구조를 나타내는 개략 단면도이다.
- [0062] 도 2(a)에 나타내는 바와 같이, 토출 헤드(50)는, 소위 2열의 것으로, 2열의 접속침(52)을 갖는 기능액의 도입부(51)와, 도입부(51)에 적층된 헤드 기판(53)과, 헤드 기판(53) 하(下)에 배치되어 내부에 기능액의 헤드 내 유로가 형성된 헤드 본체(54)를 구비하고 있다. 접속침(52)은, 전술한 기능액 공급 기구에 배관을 경유하여 접속되어, 기능액을 헤드 내 유로로 공급한다. 헤드 기판(53)에는, 플렉시블 플랫 케이블(도시 생략)을 통하여 헤드 드라이버(48)(도 5 참조)에 접속되는 2열의 커넥터(57)가 설치되어 있다.
- [0063] 헤드 본체(54)는, 구동 수단(액츄에이터)으로서의 압전 소자로 구성된 가압실을 갖는 가압부(55)와, 노즐면(58p)에 2개의 노즐열(58a, 58b)이 상호 평행하게 형성된 노즐 플레이트(56)를 갖고 있다.
- [0064] 2개의 노즐열(58a, 58b)은, 각각 복수(180개)의 노즐(58)이 피치(P1)로 거의 등간격으로 나열되어 있으며, 서로 피치(P1)의 절반의 피치(P2) 어긋난 상태에서 노즐면(58p)에 배치되어 있다. 본 실시 형태에 있어서, 피치(P1)는, 예를 들면 대략  $141\mu\text{m}$ 이다. 따라서, 2개의 노즐열(58a, 58b)에 의해 구성되는 노즐열(58c)에 직교하는 방향으로부터 보면 360개의 노즐(58)이 대략  $70.5\mu\text{m}$ 의 노즐 피치로 배열된 상태로 되어 있다. 또한, 노즐(58)의 지름은, 대략  $27\mu\text{m}$ 이다.
- [0065] 도 2(b)에 나타내는 바와 같이, 토출 헤드(50)는, 복수의 노즐(58)이 형성된 노즐 플레이트(56)와, 진동판(62)과, 노즐 플레이트(56)와 진동판(62)과의 사이에 끼워진 캐비티 플레이트(61)를 갖고 있다.
- [0066] 가압부(55)를 구성하는 캐비티 플레이트(61)에는, 복수의 노즐(58)을 각각 구분하는 격벽부(67)와, 기능액이 저류되는 캐비티(65)가 형성되어 있다. 노즐 플레이트(56)와 진동판(62)과의 사이에서 격벽부(67)에 의해 노즐(58)마다 구분된 공간이 가압실(68)이 된다. 각 격벽부(67)에는 가압실(68)과 캐비티(65)를 연통시키는 오리피스(홈)(66)가 형성되어 있다. 진동판(62)에는, 캐비티(65)에 통하는 액체 공급구(63)가 형성되어 있다. 액체 공급구(63)는 도 2(a)에 나타낸 접속침(52)과 연결되어 있어, 기능액을 캐비티(65)와 각 가압실(68)로 충전할 수 있다. 또한, 진동판(62)에는, 각 가압실(68)에 대응하여 압전 소자(69)가 형성되어 있다. 이러한 캐비티 플레이트(61)의 구성은, 2개의 노즐열(58a, 58b)의 각각에 대응하여 형성되어 있다. 구체적으로는, 2개의 노즐열(58a, 58b)에 대응하는 각 가압실(68)이, 캐비티(65)를 사이에 끼워 배열되어 있다.
- [0067] 도 2(c)에 나타내는 바와 같이, 토출 헤드(50)는, 헤드 드라이버(48)로부터 전기 신호로서의 구동 신호가 압전 소자(69)에 인가되면 진동판(62)이 변형되어, 격벽부(67)로 구분된 가압실(68)의 체적 변동이 일어난다. 가압실(68)의 체적 변동에 의한 펌프 작용으로 가압실(68)에 충전된 기능액이 가압되어, 노즐(58)로부터 기능액을 액적(D)으로서 토출할 수 있다. 노즐 플레이트(56)의 노즐면(58p)에는, 노즐면(58p)이 손상되는 것을 보호함과 함께 기능액이 부착되는 것을 막는 발액 처리(liquid repellent process)가 행해진 보호층(56a)이 형성되어 있다.
- [0068] 토출 헤드(50)에 있어서 노즐(58)마다 설치되는 구동 수단(액츄에이터)은, 압전 소자(69)에 한정되지 않는다. 액츄에이터로서의 진동판(62)을 정전 흡착에 의해 변위시키는 전기 기계 변환 소자나, 기능액을 가열하여 노즐(58)로부터 액적(D)으로서 토출시키는 전기 열변환 소자라도 좋다.
- [0069] 도 3은 헤드 유닛에 있어서의 토출 헤드의 배치를 나타내는 개략 평면도이다. 상세하게는, 워크(W)에 대향하는 측으로부터 본 도면이다.
- [0070] 도 3에 나타내는 바와 같이, 헤드 유닛(9)은, 복수의 토출 헤드(50)가 배치되는 헤드 플레이트(9a)를 구비하고 있다. 헤드 플레이트(9a)에는, 3개의 토출 헤드(50)로 이루어지는 헤드군(50A)과, 마찬가지로 3개의 토출 헤드

(50)로 이루어지는 헤드군(50B)의 합계 6개의 토출 헤드(50)가 탑재되어 있다. 본 실시 형태에서는, 헤드군(50A)의 헤드(R1)(토출 헤드(50))와 헤드군(50B)의 헤드(R2)(토출 헤드(50))는 동종의 기능액을 토출한다. 다른 헤드(G1)와 헤드(G2), 헤드(B1)와 헤드(B2)에 있어서도 동일하다. 즉, 3종의 상이한 기능액을 토출 가능한 구성으로 되어 있다.

[0071] 1개의 토출 헤드(50)에 의해 묘화 가능한 묘화폭을  $L_0$ 으로 하고, 이를 노즐열(58c)의 유효 길이로 한다. 노즐열(58c)이란, 전술한 바와 같이, 각각 180개의 노즐(58)을 갖는 2개의 노즐열(58a, 58b)로 이루어지며, 360개의 노즐(58)로 구성되는 것을 가리킨다.

[0072] 헤드(R1)와 헤드(R2)는, 주주사 방향(Y축 방향)으로부터 보아 서로 이웃하는 노즐열(58c)이 주주사 방향과 직교하는 부주사 방향(X축 방향)으로 1노즐 퍼치를 두고 연속하는 바와 같이 주주사 방향으로 병렬되어 배치되어 있다. 따라서, 동종의 기능액을 토출하는 헤드(R1)와 헤드(R2)의 유효한 묘화폭( $L_1$ )은, 묘화폭( $L_0$ )의 2배로 되어 있다. 헤드(G1)와 헤드(G2), 헤드(B1)와 헤드(B2)에 있어서도 동일하게 주주사 방향(Y축 방향)으로 병렬되어 배치되어 있다.

[0073] 또한, 토출 헤드(50)에 형성되는 노즐열(58c)은, 2열에 한정하지 않고, 1열이라도 좋다. 또한, 헤드 유닛(9)에 있어서의 토출 헤드(50)의 배치는, 이것에 한정되는 것은 아니다.

[0074] 도 4는 흡인 장치와 와이핑 장치의 구성을 나타내는 개략 사시도이다.

[0075] 도 4에 나타내는 바와 같이, 헤드 이동 기구(30)의 한 쌍의 가이드 레일(31)의 사이에, 기대(base; 71)가 설치되어 있다. 기대(71)에는, 복수(6개)의 캡(72)을 갖는 흡인 장치(70A)와, 와이핑 블레이드(91)를 갖는 와이핑 장치(90)가 설치되어 있다.

[0076] 제어부(40)(도 1 참조)는, 이동대(32)를 구동 제어하고, 캐리지(8)를 기대(71)의 상방으로 이동시켜, 헤드 유닛(9)에 탑재된 복수(6개)의 토출 헤드(50)를, 복수(6개)의 캡(72) 또는 와이핑 블레이드(91)에 대향하는 위치에 배치할 수 있다. 기대(71)는, 기대(71)를 토출 헤드(50)를 향하여 상하로 이동시키는 이동 기구(도시 생략)를 구비하고 있다.

[0077] 본 실시 형태에 있어서의 흡인 장치(70A)의 상세한 구성과, 흡인 장치(70A) 및 와이핑 장치(90)를 이용한 흡인 방법에 대해서는 후술한다.

[0078] 다음으로 토출 장치(10)의 제어계에 대해서 도 5를 참조하여 설명한다. 도 5는 제1 실시 형태의 토출 장치에 있어서의 제어계를 나타내는 블록도이다. 도 5에 나타내는 바와 같이, 토출 장치(10)의 제어계는, 토출 헤드(50), 워크 이동 기구(20), 헤드 이동 기구(30), 흡인 장치(70A) 등의 메인터넌스 기구를 구동하는 각종 드라이버를 갖는 구동부(46)와, 구동부(46)를 포함하여 토출 장치(10)를 통괄적으로 제어하는 제어부(40)를 구비하고 있다.

[0079] 구동부(46)는, 워크 이동 기구(20) 및 헤드 이동 기구(30)의 각 리니어 모터를 각각 구동 제어하는 이동용 드라이버(47)와, 토출 헤드(50)를 구동 제어하는 헤드 드라이버(48)와, 메인터넌스 기구를 구동 제어하는 메인터넌스용 드라이버(49)를 구비하고 있다.

[0080] 제어부(40)는, CPU(41)와, ROM(42)과, RAM(43)과, P-CON(44)을 구비하고, 이들은 서로 버스(45)를 통하여 접속되어 있다. P-CON(44)에는, 상위 컴퓨터(11)가 접속되어 있다. ROM(42)은, CPU(41)로 처리하는 제어 프로그램 등을 기억하는 제어 프로그램 영역과, 묘화 동작이나 토출 헤드(50)의 메인터넌스 처리 등을 행하기 위한 제어 데이터 등을 기억하는 제어 데이터 영역을 갖고 있다.

[0081] RAM(43)은, 워크(W)에 묘화를 행하기 위한 묘화 데이터를 기억하는 묘화 데이터 기억부, 워크(W) 및 토출 헤드(50)(실제로는, 노즐열(58c))의 위치 데이터를 기억하는 위치 데이터 기억부 등의 각종 기억부를 갖고, 제어 처리를 위한 각종 작업 영역으로서 사용된다. P-CON(44)에는, 구동부(46)의 각종 드라이버 등이 접속되어 있고, CPU(41)의 기능을 보완함과 함께, 주변 회로와의 인터페이스 신호를 취급하기 위한 논리 회로가 구성되어 조립되어 있다. 이 때문에, P-CON(44)은, 상위 컴퓨터(11)로부터의 각종 지령 등을 그대로 혹은 가공하여 버스(45)에 취입함과 함께, CPU(41)와 연동하여, CPU(41) 등으로부터 버스(45)에 출력된 데이터나 제어 신호를, 그대로 혹은 가공하여 구동부(46)에 출력한다.

[0082] 그리고, CPU(41)는, ROM(42) 내의 제어 프로그램에 따라, P-CON(44)을 통하여 각종 검출 신호, 각종 지령, 각종 데이터 등을 입력하고, RAM(43) 내의 각종 데이터 등을 처리한 후, P-CON(44)을 통하여 구동부(46) 등에 각종의

제어 신호를 출력함으로써, 토출 장치(10) 전체를 제어하고 있다. 예를 들면, CPU(41)는, 토출 헤드(50), 워크 이동 기구(20) 및 헤드 이동 기구(30)를 제어하고, 헤드 유닛(9)과 워크(W)를 대향 배치시킨다. 그리고, 헤드 유닛(9)과 워크(W)와의 상대 이동에 동기(同期)하여, 헤드 유닛(9)에 탑재된 각 토출 헤드(50)의 복수의 노즐(58)로부터 워크(W)에 기능액을 액적(D)으로서 토출하도록 헤드 드라이버(48)에 제어 신호를 송출한다. 본 실시 형태에서는, Y축 방향으로의 워크(W)의 이동에 동기하여 기능액을 토출하는 것을 주주사라고 부르고, 주주사에 대하여 X축 방향으로 헤드 유닛(9)을 이동시키는 것을 부주사라고 부른다. 본 실시 형태의 토출 장치(10)는, 주주사와 부주사를 조합하여 복수 반복함으로써 기능액을 워크(W)로 토출할 수 있다. 주주사는, 토출 헤드(50)에 대하여 일 방향으로의 워크(W)의 이동에 한정하지 않고, 워크(W)를 왕복시켜 행할 수도 있다.

[0083] 엔코더(12)는, 헤드 드라이버(48)에 전기적으로 접속되며, 주주사에 수반하여 엔코더 펄스를 생성한다. 주주사에서는, 소정의 이동 속도로 이동대(22)를 이동시키기 때문에, 엔코더 펄스가 주기적으로 발생한다.

[0084] 예를 들면, 주주사에 있어서의 이동대(22)의 이동 속도를 200mm/sec, 토출 헤드(50)를 구동하는 구동 주파수(환언하면, 연속하여 액적(D)을 토출하는 경우의 토출 타이밍)를 20Hz로 하면, 주주사 방향에 있어서의 액적의 토출 분해능은, 이동 속도를 구동 주파수로 나눔으로써 얻어지기 때문에, 10μm가 된다. 즉, 10μm의 피치로 액적(D)을 워크(W) 상에 배치하는 것이 가능하다. 실제의 액적(D)의 토출 타이밍은, 주기적으로 발생하는 엔코더 펄스를 카운트하여 생성되는 래치 신호에 기초하고 있다.

[0085] 상위 컴퓨터(11)는, 제어 프로그램이나 제어 데이터 등의 제어 정보를 토출 장치(10)로 송출한다. 또한, 워크(W) 상의 토출 영역마다 소정량의 기능액을 액적(D)으로서 배치하는 토출 제어 데이터로서의 배치 정보를 생성하는 배치 정보 생성부의 기능을 갖고 있다. 배치 정보는, 토출 영역(막 형성 영역)에 있어서의 액적의 토출 위치(환언하면, 워크(W)와 노즐(58)과의 상대 위치), 액적의 배치수(환언하면, 노즐(58)마다의 토출수), 주주사에 있어서의 복수의 노즐(58)의 ON/OFF, 즉 노즐(58)의 선택/비선택, 토출 타이밍 등의 정보를, 예를 들면, 비트맵으로서 나타낸 것이다. 상위 컴퓨터(11)는, 상기 배치 정보를 생성할 뿐만 아니라, RAM(43)에 일단 격납된 상기 배치 정보를 수정하는 것도 가능하다.

[0086] 또한, 상위 컴퓨터(11)는, ROM(42)에 격납된 메인보드용 프로그램에 기초하여, 토출 헤드(50)를 흡인 장치(70A)에 대향하는 위치에 배치시켜, 흡인 장치(70A)를 구동하고, 토출 헤드(50)의 복수의 노즐(58)로부터 토출 헤드(50)에 충전된 기능액(액체)을 흡인시킨다. 이에 따라, 복수의 노즐(58)(노즐열(58c))의 눈막힘을 해소시킬 수 있다.

[0087] <흡인 장치>

[0088] 다음으로, 본 실시 형태의 흡인 장치(70A)에 대해서, 도 6 및 도 7을 참조하여 설명한다. 도 6은 제1 실시 형태의 흡인 장치의 구성을 나타내는 개략도이고, 도 7은 제1 실시 형태의 흡인 장치에 있어서의 캡의 배치를 나타내는 개략 평면도이다.

[0089] 도 6에 나타내는 바와 같이, 본 실시 형태의 흡인 장치(70A)는, 토출 헤드(50)의 노즐면(58p)을 밀봉 가능한 캡(72)과, 감압 수단으로서의 감압 펌프(73)와, 캡(72)과 감압 펌프(73)의 사이에 형성된 흡인 경로(77)와, 흡인 경로(77)와 감압 펌프(73)와의 사이에 설치된 액체 수용기(75)를 갖고 있다. 흡인 경로(77)의 캡(72)측에는 제1 개폐 밸브(81)가 설치되고, 흡인 경로(77)의 감압 펌프(73)측에 제2 개폐 밸브(82)가 설치되어 있다. 제1 개폐 밸브(81) 및 제2 개폐 밸브(82)는, 개폐를 전기적으로 제어 가능한, 예를 들면 전자(電磁) 밸브인 것이 바람직하다.

[0090] 흡인 경로(77)는, 제1 개폐 밸브(81)와 제2 개폐 밸브(82)를 닫음으로써 흡인 경로(77)의 용적이 확정되는 것이면 좋고, 예를 들면 리지드(rigid)한 배관이나 제1 개폐 밸브(81)와 제2 개폐 밸브(82)가 합체한 혼합 밸브라도 좋다.

[0091] 또한, 예를 들면, 복수의 리지드한 배관을 기밀성을 유지하면서 신축이 자유롭게 조합하여, 제1 개폐 밸브(81) 및 제2 개폐 밸브(82)를 닫았을 때의 흡인 경로(77)의 용적을 가변할 수 있는 구조로 해도 좋다.

[0092] 본 실시 형태에서는, 1개의 흡인 경로(77)에 대하여, 동종의 기능액(액체)을 토출하는 2개의 토출 헤드(50)에 대응한 2개의 캡(72)이, 두 갈래로 분기된 흡인 경로(78)를 통하여 접속되어 있다. 흡인 경로(78)는 전술한 기대(71)의 내부에 형성되어 있어도 좋고, 기대(71)에 설치된 배관이라도 좋다.

[0093] 액체 수용기(75)는, 밀폐 용기로서, 토출 헤드(50)로부터 흡인된 기능액이 일시적으로 저류된다. 액체 수용기

(75)의 상면측에, 감압 펌프(73)와 액체 수용기(75)를 연결하는 배관(74)이 설치되어 있다. 마찬가지로, 흡인 경로(77)의 제2 개폐 밸브(82)와 액체 수용기(75)를 연결하는 배관(76)이 설치되어 있다. 액체 수용기(75)의 저면측에는, 저류된 기능액을 배출하기 위한 드레인 밸브(85)가 설치되어 있다. 액체 수용기(75)의 측면에는, 액체 수용기(75)의 상면측과 저면측을 연결하는 배관(86)이 설치되어 있다. 액체 수용기(75)의 측면에 따른 배관(86)의 부분은 투명한, 예를 들면 유리관 등이 이용되고 있고, 액체 수용기(75)에 저류된 기능액의 액면의 높이를 관찰 가능하게 되어 있다.

[0094] 캡(72)은, 흡인 경로(78)가 접속되는 캡 베이스(72a)와, 캡 베이스(72a)에 배치되며, 토출 헤드(50)의 노즐면(58p)에 접하는 캡부(72b)를 갖고 있다. 캡부(72b)는 노즐면(58p)에 접했을 때에, 노즐면(58p)을 밀봉할 수 있도록 탄성 부재가 이용되고 있다. 이러한 탄성 부재로서는, 내약품성이 우수한, 예를 들면 불소 고무 등을 들 수 있다.

[0095] 도 7에 나타내는 바와 같이, 캡(72)은, 헤드 플레이트(9a)에 있어서의 헤드군(50A, 50B)의 배치(도 3 참조)에 대응하여, 기대(71) 상에 복수(6개) 배치되어 있다. 캡부(72b)는, 캡 베이스(72a)에 형성된 구멍(78a)을 중심으로 하여 트랙 형상으로 형성되어 있다.

[0096] 감압 수단으로서의 감압 펌프(73)는, 예를 들면 로터리식의 진공 펌프나 압축 공기를 이용한 이젝터 등을 이용해도 좋다.

[0097] 본 실시 형태에서, 토출 장치(10)는 3종류의 기능액을 토출 가능하게 하기 위해, 1종류당 2개의 토출 헤드(50)가 헤드 플레이트(9a)에 부착되어 있다. 따라서, 흡인 장치(70A)는 기능액의 종류에 대응하여 적어도 3개의 흡인 경로(77)를 갖고 있다. 기능액의 종류에 대응한 흡인 경로(77)의 각각에 액체 수용기(75)와 감압 수단으로서의 감압 펌프(73)를 준비해도 좋고, 3종의 기능액에 대응하는 적어도 3개의 흡인 경로(77)에 대하여, 1조의 액체 수용기(75)와 감압 펌프(73)를 준비해도 좋다.

[0098] 흡인 장치(70A)는, 전술한 구성 외에, 액체 수용기(75) 내의 압력을 전기적으로 검출 가능한 압력계(도시 생략) 등을 구비하고 있다. 또한, 드레인 밸브(85)를 얹으로써 액체 수용기(75)에 저류된 기능액을 배출할 때에, 배출된 기능액의 중량 또는 용량을 계측하는 계측기를 구비하고 있어도 좋다.

#### <흡인 방법>

[0100] 다음으로, 본 실시 형태의 흡인 방법에 대해서, 도 8 및 도 9를 참조하여 설명한다. 도 8은 제1 실시 형태의 흡인 방법을 나타내는 플로우 차트이고, 도 9는 흡인 장치에 의한 흡인 공정을 나타내는 개략도이다.

[0101] 도 8에 나타내는 바와 같이, 본 실시 형태의 흡인 장치(70A)를 이용한 흡인 방법은, 배출 공정(스텝 S1)과, 감압 공정(스텝 S2)과, 흡인 공정(스텝 S3)과, 와이프 공정(wiping process;스텝 S4)을 구비하고 있다.

[0102] 도 8의 배출 공정(스텝 S1)에서는, 흡인 경로(77)에 잔류하는 기능액을 배출한다. 구체적으로는, 제어부(40)가 흡인 장치(70A)를 제어하고, 도 6에 나타내는 바와 같이, 토출 헤드(50)의 노즐면(58p)에 대하여 캡(72)을 이간시킨 상태에서, 제1 개폐 밸브(81) 및 제2 개폐 밸브(82)를 열고, 감압 펌프(73)를 구동하여 액체 수용기(75) 내를 감압함으로써, 캡(72)에 연결되는 흡인 경로(77, 78) 및 배관(76) 내에 잔류하는 기능액을 대기와 함께 흡입하여 액체 수용기(75)에 수용한다. 이에 따라, 적어도 흡인 경로(77) 내에 잔류한 기능액을 배출시킨다. 감압 펌프(73)는 정지시킨다. 그리고, 스텝 S2로 진행한다.

[0103] 도 8의 감압 공정(스텝 S2)에서는, 흡인 경로(77)를 소정의 부압 수준이 되도록 감압한다. 구체적으로는, 도 6에 나타내는 바와 같이, 토출 헤드(50)의 노즐면(58p)에 대하여 캡(72)을 이간시킨 상태에서, 제1 개폐 밸브(81)를 닫고, 제2 개폐 밸브(82)를 열고, 감압 펌프(73)를 구동하여 액체 수용기(75) 내를 감압함으로써, 액체 수용기(75)에 연결되어 있는 흡인 경로(77)를 소정의 부압 수준이 될 때까지 감압한 후에 제2 개폐 밸브(82)를 닫는다. 감압 펌프(73)는 정지시킨다. 그리고, 스텝 S3으로 진행한다.

[0104] 도 8의 흡인 공정(스텝 S3)에서는, 우선, 기대(71)를 상승시키고, 도 9에 나타내는 바와 같이, 토출 헤드(50)의 노즐면(58p)에 캡(72)을 밀어붙여, 노즐면(58p)을 캡(72)에 의해 밀봉한다. 이어서, 제1 개폐 밸브(81)를 열고, 흡인 경로(77)의 부압을 이용하여, 캡(72)에 의해 밀봉된 공간(Cv)을 감압한다. 이에 따라, 토출 헤드(50)에 충전된 기능액을 복수의 노즐(58)(노즐열(58c))로부터 흡인한다. 토출 헤드(50)로의 기능액의 공급 경로는, 닫혀 있지 않기 때문에, 이러한 흡인 동작은, 흡인 경로(77) 내의 압력(부압 상태)이 주변 환경의 압력과 거의 동등해질 때까지 행해진다. 복수의 노즐(58)(노즐열(58c))로부터 기능액이 흡인될 때, 눈막힘되어 있던 노즐(58)에서는, 예를 들면 기능액이 건조되어 고체화된 이물이나 기포 등이 동시에 흡인되어 제거된다. 그리

고, 스텝 S4로 진행한다.

[0105] 도 8의 와이프 공정(스텝 S4)은, 흡인 공정에 의해 노즐면(58p)에 부착된 기능액이나 이물이 와이핑 장치(90)를 이용하여 닦아내는 공정이다. 구체적으로는, 흡인 공정이 종료되면, 기대(71)를 하강시켜, 토출 헤드(50)의 노즐면(58p)으로부터 캡(72)을 이간시킨다. 다음으로, 헤드 이동 기구(30)에 의해 이동대(32)를 이동시켜, 헤드 유닛(9)을 와이핑 장치(90)와 대향 배치시킨다(도 4 참조). 기대(71)를 상승시켜 와이핑 블레이드(91)를 토출 헤드(50)의 노즐면(58p)의 길이 방향에 있어서의 한쪽의 가장자리에 맞닿게 한다. 그리고, 노즐면(58p)에 와이핑 블레이드(91)를 맞닿게 한 상태에서, 와이핑 블레이드(91)를 노즐면(58p)의 길이 방향에 있어서의 한쪽의 가장자리로부터 다른 한쪽의 가장자리로 이동시킴으로써, 와이핑 블레이드(91)에 의해 노즐면(58p)을 불식한다. 이에 따라, 노즐면(58p)에 부착된 기능액이나 이물이 와이핑 블레이드(91)로 긁어 없어져, 노즐면(58p)이 청소(클리닝)된다.

[0106] 상기 흡인 공정에 있어서, 흡인 경로(77)의 부압을 이용한 흡인 동작에 있어서의 흡인량(V)은, 흡인 경로(77)의 용적(V0)과 흡인 경로(77)의 부압 수준(Vp)과의 곱으로 부여된다.

[0107] 예를 들면, 흡인 경로(77)의 용적(V0)을  $1\text{cm}^3(\text{cc})$ 로 하고, 대기압을  $0\text{kPa}$ 로 했을 때의 부압 수준(Vp)을  $-60\text{kPa}$ 라고 하면, 흡인량(V)은  $0.6\text{cm}^3(\text{cc})$ 가 된다. 부압 수준(Vp)에 있어서의  $-60\text{kPa}$ 는 게이지압이다. 절대 진공을  $0\text{kPa}$ 로 하면, 1기압은, 대략  $100\text{kPa}$ 인 점에서, 부압 수준(Vp)을, 예를 들면  $-60\text{kPa}$ 로 함으로써 흡인 경로(77)의 용적(V0)의 60%를 흡인 가능하게 된다.

[0108] 환연하면, 제1 개폐 밸브(81)와 제2 개폐 밸브(82)와의 사이의 흡인 경로(77)의 용적(V0)은 일정하기 때문에, 흡인 경로(77)의 부압 수준(Vp)(게이지압)을 조정함으로써, 흡인량(V)을 정확하게 설정 가능하다. 부압 수준(Vp)을 변경하여 흡인량(V)을 변화시키면, 흡인량(V)에 의해 어느 정도의 양의 기능액을 토출 헤드(50)로부터 흡인할 수 있을지를 알 수 있다. 또한, 흡인량(V)과 노즐 눈막힘의 해소 정도를 조사하면, 노즐 눈막힘을 해소 가능한 최소한의 흡인량(V), 즉 흡인 장치(70A)에 의해 토출 헤드(50)로부터 흡인되는 최소한의 기능액의 양을 도출할 수 있다.

[0109] 본 실시 형태의 토출 헤드(50)에 있어서의 액체 공급구(63)에서 캐비티(65)를 포함하는 복수(360개)의 노즐(58)까지의 용적은 대략  $0.6\text{cm}^3(\text{cc})$ 이다. 2개의 토출 헤드(50)를 동시에 흡인 가능한 본 실시 형태의 흡인 장치(70A)에서는, 흡인 경로(77)의 용적(V0)을  $2\text{cm}^3(\text{cc})$ 로 하고, 부압 수준(Vp)을  $-60\text{kPa}$ 로 함으로써, 흡인량(V)을  $1.2\text{cm}^3(\text{cc})$ 로 했다. 이에 따라, 대략  $0.6\text{cm}^3(\text{cc})$ 의 기능액을 각각의 토출 헤드(50)로부터 흡인할 수 있었다. 또한, 흡인량(V)을  $1.2\text{cm}^3(\text{cc})$ 보다도 작은 값으로 하면, 흡인되는 기능액의 양이 감소하여, 노즐 눈막힘을 해소하기 어려워지고, 흡인량(V)을  $1.2\text{cm}^3(\text{cc})$  이상으로 함으로써, 거의 노즐 눈막힘을 해소 가능하다는 것을 알 수 있었다. 즉, 토출 헤드(50)의 복수의 노즐(58)로부터  $0.6\text{cm}^3(\text{cc})$ 의 기능액을 흡인할 수 있으면 노즐 눈막힘이 해소된다.

[0110] 또한, 본 실시 형태에서는, 유기 일렉트로루미네센스(EL) 소자의 발광층 형성 재료를 포함하는 기능액을 이용했다. 발광층 형성 재료는, 호스트 재료와, 도펀트(dopant)로서의 발광 재료를 포함하며, 발광층 형성 재료의 함유량은  $0.5\text{wt\%} \sim 1.0\text{wt\%}$  정도이다. 용매로서는, 사이클로헥실벤젠 등을 들 수 있다. 이러한 발광층 형성 재료와 용매를 포함하는 기능액은, 토출 헤드(50)의 노즐(58)로부터 기능액을 액적(D)으로서 토출하기 쉬운 저(低)점도(예를 들면,  $30\text{Pa} \cdot \text{s}$ (파스칼·초) 이하)인 상태에 있다.

[0111] 흡인 장치(70A)에 의해 흡인되는, 노즐 눈막힘을 해소 가능한 기능액의 최소한의 양은, 기능액의, 예를 들면 점도나 계면 장력 등의 물성에 의해서도 영향을 받는다. 따라서, 기능액의 종류에 따라서, 흡인량(V) 즉 흡인 경로(77)의 용적(V0)과 부압 수준(Vp)을 조정하는 것이 바람직하다.

[0112] 또한, 본 실시 형태에서는, 흡인 경로(77)를 소정의 부압 수준(Vp)으로 하는 감압 공정 후에, 흡인 공정(흡인 동작)이 행해진다. 따라서, 예를 들면 제1 개폐 밸브(81) 및 제2 개폐 밸브(82)를 열고, 감압 펌프(73)를 구동하여 감압 공정과 흡인 공정을 동시에 행하는 경우에 비하여, 캡(72)에 의해 노즐면(58p)을 밀봉했을 때의 공간(Cv)을 흡인 경로(77)의 부압 상태에 바로 노출시킬 수 있다. 그러므로, 흡인 장치(70A)의 흡인량(V)은 상기 공간(Cv) 및 상기 공간(Cv)에 연결되는 제1 개폐 밸브(81)와 캡 베이스(72a)와의 사이의 흡인 경로(78)의 용적의 영향을 받기 때문에, 2개의 상기 공간(Cv)의 용적에 흡인 경로(78)의 용적을 더한 값은, 흡인 경로(77)의 용적보다도 작은 것이 바람직하다. 환연하면, 흡인 경로(77)의 용적은 복수(2개)의 상기 공간(Cv)의 용적에 흡인 경로(78)의 용적을 더한 값보다도 큰 것이 바람직하다. 이에 따라, 상기 공간(Cv)을 채빠르게 부압 상태에 도달시킬 수 있다.

- [0113] 상기 제1 실시 형태의 효과는, 이하와 같다.
- [0114] (1) 흡인 장치(70A) 및 이를 이용한 흡인 방법은, 토출 헤드(50)의 노즐면(58p)을 밀봉 가능한 캡(72)과, 감압 수단으로서의 감압 펌프(73)와, 캡(72)과 감압 펌프(73)의 사이에 형성된 흡인 경로(77)와, 흡인 경로(77)의 캡(72)측에 설치된 제1 개폐 밸브(81)와, 흡인 경로(77)의 감압 펌프(73)측에 설치된 제2 개폐 밸브(82)를 구비하고, 제1 개폐 밸브(81)를 닫고 제2 개폐 밸브(82)를 열고, 감압 펌프(73)에 의해, 흡인 경로(77)를 소정의 부압 수준(Vp)으로 한다. 그 후에, 토출 헤드(50)의 노즐면(58p)을 캡(72)에 의해 밀봉하고, 제2 개폐 밸브(82)를 닫고 제1 개폐 밸브(81)를 열어, 흡인 경로(77)의 부압 수준(Vp)을 이용하여, 복수의 노즐(58)로부터 토출 헤드(50)에 충전된 액체로서의 기능액을 흡인한다. 흡인 장치(70A) 및 이를 이용한 흡인 방법에 있어서의 흡인량(V)은, 흡인 경로(77)의 용적(V0)과 부압 수준(Vp)과의 곱으로 부여되기 때문에, 부압 수준(Vp)을 조정함으로써, 흡인량(V)이 설정된다.
- [0115] 감압 펌프(73)에 의해 연속적으로 흡인되고, 토출 헤드(50)로부터 충전된 기능액을 흡인하는 경우에 비하여, 흡인량(V)을 정확하게 설정할 수 있음과 함께, 필요 이상의 양의 기능액이 토출 헤드(50)로부터 흡인되는 것을 저감할 수 있다. 즉, 노즐(58)의 눈막힘을 해소 가능함과 함께, 흡인 동작에 의해 혓되어 기능액이 소비되는 것을 막는 것이 가능한 흡인 장치(70A) 및 이를 이용한 흡인 방법을 제공할 수 있다.
- [0116] (2) 흡인 장치(70A)는 동종의 기능액을 토출하는 복수(2개)의 토출 헤드(50)에 대응한 복수(2개)의 캡(72)을 갖고, 1개의 흡인 경로(77)에 복수(2개)의 캡(72)이 제1 개폐 밸브(81)를 통하여 접속되어 있다. 즉, 기능액의 종류마다 흡인이 가능하게 되어 있다. 노즐(58)의 눈막힘을 해소시키는 흡인 조건은, 기능액의 종류에 따라서도 바뀔 우려가 있기 때문에, 기능액의 종류마다 최적인 흡인 동작을 실현할 수 있다.
- [0117] (3) 상기 제1 실시 형태의 흡인 방법은, 흡인 경로(77)를 감압하기 전에, 흡인 경로(77)에 잔류하는 기능액을 액체 수용기(75)에 배출하는 배출 공정을 갖고 있기 때문에, 감압 공정에 있어서, 잔류하는 기능액의 영향을 받지 않고 흡인 경로(77)를 안정적으로 소정의 부압 수준(Vp)으로 할 수 있다. 즉, 소망하는 흡인량(V)를 확보하여, 안정적으로 노즐(58)의 눈막힘을 해소할 수 있다.
- [0118] (4) 토출 장치(10)는, 흡인 장치(70A)를 구비하고 있고, 흡인 동작에 의한 기능액의 낭비를 억제하여, 기능액의 종류마다 형성된 토출 헤드(50)의 노즐(58)의 눈막힘이 해소된다. 따라서, 토출 헤드(50)에 의한 안정적인 기능액의 토출이 실현된다. 그러므로, 피토출불인 워크(W)의 토출 영역에 기능액이 안정적으로 토출되어, 기능성 재료로 이루어지는 기능막을 균일하게 형성할 수 있는 토출 장치(10)를 실현할 수 있다.
- [0119] (제2 실시 형태)
- [0120] 다음으로, 제2 실시 형태의 흡인 장치 및 그의 흡인 방법에 대해서, 도 10을 참조하여 설명한다. 도 10은 제2 실시 형태의 흡인 장치의 구성을 나타내는 개략도이다. 제2 실시 형태의 흡인 장치는, 제1 실시 형태의 흡인 장치(70A)에 대하여, 흡인 경로(77)의 구성을 상이하게 한 것이다. 따라서, 제1 실시 형태와 동일한 구성을 대해서는 동일한 부호를 붙여 상세한 설명은 생략한다.
- [0121] 도 10에 나타내는 바와 같이, 본 실시 형태의 흡인 장치(70B)는, 토출 헤드(50)의 노즐면(58p)을 밀봉 가능한 캡(72)과, 감압 수단으로서의 감압 펌프(73)와, 캡(72)과 감압 펌프(73)의 사이에 형성된 흡인 경로(77)와, 흡인 경로(77)와 감압 펌프(73)와의 사이에 설치된 액체 수용기(75)를 갖고 있다. 흡인 경로(77)는 직렬로 접속된 제1 흡인 경로(77a)와 제2 흡인 경로(77b)에 의해 구성되어 있다. 제1 흡인 경로(77a)의 캡(72)측에는 제1 개폐 밸브(81)가 설치되고, 제2 흡인 경로(77b)의 감압 펌프(73)측에 제2 개폐 밸브(82)가 설치되고, 제1 흡인 경로(77a)와 제2 흡인 경로(77b)와의 사이에 제3 개폐 밸브(83)가 설치되어 있다.
- [0122] 제1 흡인 경로(77a)의 용적과 제2 흡인 경로(77b)의 용적은, 동일해도 좋고, 상이해도 좋다.
- [0123] 이러한 흡인 장치(70B)를 이용한 흡인 방법은, 상기 제1 실시 형태에 있어서의 흡인 장치(70A)를 이용한 흡인 방법과 기본적으로 동일한 공정(도 8 참조)을 갖고 있지만, 감압 공정 및 흡인 공정의 내용이 일부 상이하다.
- [0124] 감압 공정(스텝 S2)에서는, 제1 개폐 밸브(81)를 닫고, 제2 개폐 밸브(82) 및 제3 개폐 밸브(83)를 열어, 제1 흡인 경로(77a)와 제2 흡인 경로(77b)를 모두 소정의 부압 수준(Vp)이 될 때까지 감압한다. 그리고, 제2 개폐 밸브(82) 및 제3 개폐 밸브(83)를 닫는다. 감압 펌프(73)는 정지시킨다.
- [0125] 흡인 공정(스텝 S3)에서는, 토출 헤드(50)의 노즐면(58p)을 캡(72)에 의해 밀봉한 상태에서, 제1 개폐 밸브(81)를 열고 제1 흡인 경로(77a)의 부압을 이용한 흡인 동작을 행한다(제1 흡인 공정). 제1 흡인 공정이 종료되

면, 캡(72) 내는 주변 환경과 동일한 압력이 된다. 이어서, 제3 개폐 밸브(83)를 열고 제2 흡인 경로(77b)의 부압을 이용한 흡인 동작을 행한다(제2 흡인 공정).

[0126] 상기 제2 실시 형태의 흡인 장치(70B) 및 이를 이용한 흡인 방법에 의하면, 제1 실시 형태의 효과 (1)~(4)에 더하여, 이하의 효과가 얻어진다.

[0127] (5) 흡인 경로(77)가 제1 흡인 경로(77a)와 제2 흡인 경로(77b)로 나누어져 있기 때문에, 제1 흡인 경로(77a)의 용적과 부압 수준(Vp)의 곱으로 부여되는 흡인량(V1)의 제1 흡인 공정과, 제2 흡인 경로(77b)의 용적과 부압 수준(Vp)의 곱으로 부여되는 흡인량(V2)의 제2 흡인 공정에 의한 단계적인 흡인을 할 수 있다.

[0128] 제1 흡인 경로(77a)의 용적과 제2 흡인 경로(77b)의 용적이 동일하면, 동등한 흡인량에 의한 2회의 흡인을 단계적으로 실시할 수 있다.

[0129] 또한, 제1 흡인 경로(77a)의 용적과 제2 흡인 경로(77b)의 용적이 상이하면, 상이한 흡인량으로 2회의 흡인을 단계적으로 실시할 수 있다.

[0130] 1회의 흡인 동작으로 소망하는 흡인량(V)을 흡인하는 경우에 비하여, 단계적으로 흡인 동작이 행해지기 때문에, 기능액이 필요 이상으로 흡인되는 것을 억제할 수 있다.

[0131] (제3 실시 형태)

[0132] 다음으로, 제3 실시 형태의 흡인 장치 및 그의 흡인 방법으로 대해서, 도 11을 참조하여 설명한다. 도 11은 제3 실시 형태의 흡인 장치의 구성을 나타내는 개략도이다. 제3 실시 형태의 흡인 장치는, 제2 실시 형태의 흡인 장치(70B)에 대하여, 우회 흡인 경로를 더한 것이다. 따라서, 제2 실시 형태와 동일한 구성에 대해서는 동일한 부호를 붙여 상세한 설명은 생략한다.

[0133] 도 11에 나타내는 바와 같이, 본 실시 형태의 흡인 장치(70C)는, 토출 헤드(50)의 노즐면(58p)을 밀봉 가능한 캡(72)과, 감압 수단으로서의 감압 펌프(73)와, 캡(72)과 감압 펌프(73)의 사이에 형성된 흡인 경로(77)와, 흡인 경로(77)에 대하여 병렬로 형성된 우회 흡인 경로(79)를 갖는다. 또한, 흡인 경로(77) 및 우회 흡인 경로(79)와 감압 펌프(73)와의 사이에 설치된 액체 수용기(75)를 갖고 있다. 흡인 경로(77)는 직렬로 접속된 제1 흡인 경로(77a)와 제2 흡인 경로(77b)에 의해 구성되어 있다. 제1 흡인 경로(77a)의 캡(72)측에는 제1 개폐 밸브(81)가 설치되고, 제2 흡인 경로(77b)의 감압 펌프(73)측에 제2 개폐 밸브(82)가 설치되고, 제1 흡인 경로(77a)와 제2 흡인 경로(77b)와의 사이에 제3 개폐 밸브(83)가 설치되어 있다. 우회 흡인 경로(79)의 캡(72)측에는 제4 개폐 밸브(87)가 설치되어 있다. 제1 개폐 밸브(81)와 제4 개폐 밸브(87)는, 각각 2개의 캡(72)에 연통한 흡인 경로(78)에 접속되어 있다.

[0134] 우회 흡인 경로(79)의 감압 펌프(73)측은, 제2 개폐 밸브(82)와 액체 수용기(75)와의 사이의 배관(76)에 접속되어 있다.

[0135] 제1 흡인 경로(77a)의 용적과 제2 흡인 경로(77b)의 용적은, 동일해도 좋고, 상이해도 좋다.

[0136] 이러한 흡인 장치(70C)를 이용한 흡인 방법은, 상기 제1 실시 형태에 있어서의 흡인 장치(70A)를 이용한 흡인 방법과 기본적으로 동일한 공정(도 8 참조)을 갖고 있지만, 감압 공정 및 흡인 공정의 내용이 일부 상이하다.

[0137] 감압 공정(스텝 S2)에서는, 제1 개폐 밸브(81) 및 제4 개폐 밸브(87)를 닫고, 제2 개폐 밸브(82) 및 제3 개폐 밸브(83)를 열어, 흡인 경로(77)를 소정의 부압 수준(Vp)이 될 때까지 감압한다. 그리고, 제2 개폐 밸브(82) 및 제3 개폐 밸브(83)를 닫는다. 감압 펌프(73)는 정지시킨다.

[0138] 흡인 공정(스텝 S3)에서는, 토출 헤드(50)의 노즐면(58p)을 캡(72)에 의해 밀봉한 상태에서, 제1 개폐 밸브(81)를 열고 제1 흡인 경로(77a)의 부압을 이용한 흡인 동작을 행한다(제1 흡인 공정). 제1 흡인 공정이 종료되면, 캡(72) 내는 주변 환경과 동일한 압력이 된다. 이어서, 제3 개폐 밸브(83)를 열고, 제2 흡인 경로(77b)의 부압을 이용한 흡인 동작을 행한다(제2 흡인 공정).

[0139] 또한, 노즐(58)의 눈막힘 상태에 따라서, 제1 개폐 밸브(81)를 닫고, 제4 개폐 밸브(87)를 열어, 감압 펌프(73)을 구동시키고, 우회 흡인 경로(79)를 통하여 연속적인 흡인 동작을 행하는 제3 흡인 공정을 포함하고 있어도 좋다.

[0140] 제3 흡인 공정은, 제2 흡인 공정 후에 행해지는 것에 한정되지 않고, 단독으로 행해져도 좋다. 혹은, 제1 흡인

공정 전에 실시해도 좋다.

- [0141] 상기 제3 실시 형태의 흡인 장치(70C) 및 이를 이용한 흡인 방법에 의하면, 제1 실시 형태의 효과 (1)~(4)와 제2 실시 형태의 효과 (5)에 더하여, 이하의 효과가 얻어진다.
- [0142] (6) 노즐(58)의 눈막힘 상태에 따라서, 제1~제3 흡인 공정을 구분하여 사용할 수 있다. 우회 흡인 경로(79)는, 제1 흡인 경로(77a) 및 제2 흡인 경로(77b)를 감압하여 부압 상태로 할 때에, 동시에 감압 가능하기 때문에, 제2 흡인 공정에서 제3 흡인 공정으로, 혹은 제3 흡인 공정에서 제1 흡인 공정으로 재빠르게 이행할 수 있다.
- [0143] (제4 실시 형태)
- [0144] 다음으로, 제4 실시 형태의 흡인 장치 및 그의 흡인 방법에 대해서, 도 12를 참조하여 설명한다. 도 12는 제4 실시 형태의 흡인 장치의 구성을 나타내는 개략도이다. 제4 실시 형태의 흡인 장치는, 제1 실시 형태의 흡인 장치(70A)에 대하여, 흡인 경로의 구성을 상이하게 한 것이다. 따라서, 제1 실시 형태와 동일한 구성에 대해서는 동일한 부호를 붙여 상세한 설명은 생략한다.
- [0145] 도 12에 나타내는 바와 같이, 본 실시 형태의 흡인 장치(70D)는, 토출 헤드(50)의 노즐면(58p)을 밀봉 가능한 캡(72)과, 감압 수단으로서의 감압 펌프(73)와, 캡(72)과 감압 펌프(73)의 사이에 형성된 흡인 경로(77)를 갖는다. 또한, 흡인 경로(77)와 감압 펌프(73)와의 사이에 설치된 액체 수용기(75)를 갖고 있다. 흡인 경로(77)는 병렬로 접속된 제1 흡인 경로(77a) 및 제2 흡인 경로(77b) 그리고 제3 흡인 경로(77c)에 의해 구성되어 있다. 제1 흡인 경로(77a) 및 제2 흡인 경로(77b) 그리고 제3 흡인 경로(77c)의 각각에 있어서, 캡(72)측에 제1 개폐 밸브(81)가 설치되고, 감압 펌프(73)측에 제2 개폐 밸브(82)가 설치되어 있다. 3개의 제1 개폐 밸브(81)의 각각은, 2개의 캡(72)에 연통한 흡인 경로(78)에 접속되어 있다. 3개의 제2 개폐 밸브(82)의 각각은, 액체 수용기(75)와의 사이의 배관(76)에 접속되어 있다.
- [0146] 제1 흡인 경로(77a)의 용적, 제2 흡인 경로(77b)의 용적, 제3 흡인 경로(77c)의 용적은, 서로 동일해도 좋고, 상이해도 좋다. 3개의 흡인 경로(77a, 77b, 77c) 중 하나의 흡인 경로의 용적이 다른 흡인 경로의 용적과 상이해도 좋다.
- [0147] 이러한 흡인 장치(70D)를 이용한 흡인 방법은, 상기 제1 실시 형태에 있어서의 흡인 장치(70A)를 이용한 흡인 방법과 기본적으로 동일한 공정(도 8 참조)을 갖고 있지만, 감압 공정 및 흡인 공정의 내용이 일부 상이하다.
- [0148] 감압 공정(스텝 S2)에서는, 3개의 제1 개폐 밸브(81)를 닫고, 3개의 제2 개폐 밸브(82)를 열어, 3개의 흡인 경로(77a, 77b, 77c)의 각각을 소정의 부압 수준(Vp)이 될 때까지 감압한다. 그리고, 3개의 제2 개폐 밸브(82)를 닫는다. 감압 펌프(73)는 정지시킨다.
- [0149] 흡인 공정(스텝 S3)에서는, 토출 헤드(50)의 노즐면(58p)을 캡(72)에 의해 밀봉한 상태에서, 3개의 흡인 경로(77a, 77b, 77c) 중 하나의 흡인 경로, 예를 들면 제1 흡인 경로(77a)의 제1 개폐 밸브(81)를 열고 제1 흡인 경로(77a)의 부압을 이용한 흡인 동작을 행한다(제1 흡인 공정). 제1 흡인 공정이 종료되면, 캡(72) 내는 주변 환경과 동일한 압력이 된다. 이어서, 나머지의 2개의 흡인 경로(77b, 77c) 중 하나의 흡인 경로, 예를 들면 제2 흡인 경로(77b)의 제1 개폐 밸브(81)를 열고 제2 흡인 경로(77b)의 부압을 이용한 흡인 동작을 행한다(제2 흡인 공정).
- [0150] 이어서, 마지막 제3 흡인 경로(77c)의 제1 개폐 밸브(81)를 열고 제3 흡인 경로(77c)의 부압을 이용한 흡인 동작을 행한다(제3 흡인 공정).
- [0151] 상기 제4 실시 형태의 흡인 장치(70D) 및 이를 이용한 흡인 방법에 의하면, 제1 실시 형태의 효과 (1)~(4)에 더하여, 이하의 효과가 얻어진다.
- [0152] (7) 흡인 경로(77)가 제1 흡인 경로(77a), 제2 흡인 경로(77b), 제3 흡인 경로(77c)로 나누어져 있기 때문에, 제1 흡인 경로(77a)의 용적과 부압 수준(Vp)의 곱으로 부여되는 흡인량(V1)의 제1 흡인 공정과, 제2 흡인 경로(77b)의 용적과 부압 수준(Vp)의 곱으로 부여되는 흡인량(V2)의 제2 흡인 공정과, 제3 흡인 경로(77c)의 용적과 부압 수준(Vp)의 곱으로 부여되는 흡인량(V3)의 제3 흡인 공정에 의한 단계적인 흡인을 할 수 있다.
- [0153] 제1 흡인 경로(77a), 제2 흡인 경로(77b), 제3 흡인 경로(77c)의 용적이 동일하면, 동등한 흡인량에 의한 3회의 흡인을 단계적으로 실시할 수 있다.

- [0154] 또한, 제1 흡인 경로(77a), 제2 흡인 경로(77b), 제3 흡인 경로(77c)의 용적이 상이하면, 상이한 흡인량으로 3 회의 흡인을 단계적으로 실시할 수 있다.
- [0155] 1회의 흡인 동작으로 소망하는 흡인량(V)을 흡인하는 경우에 비하여, 단계적으로 흡인 동작이 행해지기 때문에, 기능액이 필요 이상으로 흡인되는 것을 억제할 수 있다.
- [0156] (8) 3개의 흡인 경로(77a, 77b, 77c)를 직렬로 접속하는 경우에 비하여, 3개의 흡인 경로(77a, 77b, 77c)를 차 빠르게 소정의 부압 수준(Vp)으로 할 수 있다. 또한, 상기 제2 실시 형태의 흡인 장치(70B)나 상기 제3 실시 형태의 흡인 장치(70C)에 비하여, 제1 개폐 밸브(81)와 액체 수용기(75)와의 사이의 거리를 짧게 하여, 장치 전체의 구성을 소형화할 수 있다.
- [0157] 본 발명은, 상기한 실시 형태에 한정되는 것이 아니며, 청구의 범위 및 명세서 전체로부터 이해할 수 있는 발명의 요지 혹은 사상에 반하지 않는 범위에서 적절하게 변경 가능하고, 그러한 변경을 수반하는 흡인 장치 및 흡인 방법, 당해 흡인 장치를 적용하는 토출 장치도 또한 본 발명의 기술적 범위에 포함되는 것이다. 상기 실시 형태 이외에도 여러 가지 변형예를 생각할 수 있다. 이하, 변형예를 들어 설명한다.
- [0158] (변형예 1) 상기 제1~제3 실시 형태에 있어서, 1개의 흡인 경로(77)에 접속되는 캡(72)의 수는 2개에 한정되지 않는다. 1개의 흡인 경로(77)에 1개의 캡(72)이 접속되어 있어도 좋고, 1개의 흡인 경로(77)에 3개 이상의 캡(72)이 접속되어 있어도 좋다.
- [0159] (변형예 2) 상기 제4 실시 형태에 있어서, 캡(72)과 감압 펌프(73)(혹은 액체 수용기(75))와의 사이에 병렬로 형성되는 흡인 경로의 수는, 3개에 한정되지 않는다. 2개라도 좋고, 4개 이상이라도 좋다.
- [0160] (변형예 3) 상기 제1 실시 형태에 있어서의 토출 장치(10)는, 3종의 기능액(액체)을 토출 가능한 것에 한정되지 않는다. 기능액의 종류는 1종이라도 좋고, 4종 이상이라도 좋다.
- [0161] (변형예 4) 흡인 경로(77)의 부압을 이용한 흡인 방법은, 상기 제1~제4 실시 형태의 흡인 방법에 한정되지 않는다. 예를 들면, 도 6에 나타낸 흡인 장치(70A)를 이용하고, 감압 공정에서는, 토출 헤드(50)로의 기능액의 공급을 멈춘 상태에서, 노즐면(58p)을 캡(72)에 의해 밀봉한다. 그리고, 제1 개폐 밸브(81) 및 제2 개폐 밸브(82)를 열고, 감압 펌프(73)를 구동하여 흡인 경로(77) 및 흡인 경로(78)를 소정의 부압 상태(Vp)로 한 후에 제1 개폐 밸브(81) 및 제2 개폐 밸브(82)를 닫는다. 다음으로, 흡인 공정에서는, 토출 헤드(50)로의 기능액의 공급을 개시한다. 그러면, 캡 베이스(72a)와 제1 개폐 밸브(81)와의 사이의 흡인 경로(78)의 부압을 이용하여 토출 헤드(50)에 충전된 기능액을 복수의 노즐(58)로부터 흡인할 수 있다. 이 흡인 동작에 의해 노즐 눈막힘의 해소가 부족한 경우에는, 제1 개폐 밸브(81)를 열고, 흡인 경로(77)의 부압을 이용한 흡인 동작을 행할 수 있다.
- [0162] (변형예 5) 토출 헤드(50)는, 복수의 노즐(58)을 갖는 것에 한정되지 않고, 1개의 노즐(58)을 갖는 구성이라도 좋다.
- [0163] (변형예 6) 감압 수단으로서의 감압 펌프(73)는, 감압시에 있어서 항상 일정한 흡인력을 나타내는 구성인 것에 한정되지 않는다. 흡인력을 가변하는 구성을 구비하고 있어도 좋다. 이에 따르면, 흡인 장치(70A)에 있어서의 흡인량(V)을 감압 펌프(73)에 의해 고(高)정밀도로 조정할 수 있다. 또한, 예를 들면, 토출 헤드(50)로부터 기능액을 단계적으로 흡인하는 경우에, 제1 흡인 경로(77a)를 부압으로 할 때의 흡인력과, 제2 흡인 경로(77b)를 부압으로 할 때의 흡인력을 바꾸면, 제1 흡인 경로(77a)와 제2 흡인 경로(77b)의 부압 수준을 용이하게 상이하게 할 수 있다.

## 부호의 설명

- [0164] 10 : 토출 장치  
 50 : 토출 헤드  
 58 : 노즐  
 58p : 노즐면  
 63 : 액체 공급구  
 65 : 캐비티

70A, 70B, 70C, 70D : 흡인 장치

72 : 캡

73 : 감압 수단으로서의 감압 펌프

77 : 흡인 경로

77a : 제1 흡인 경로

77b : 제2 흡인 경로

79 : 우회 흡인 경로

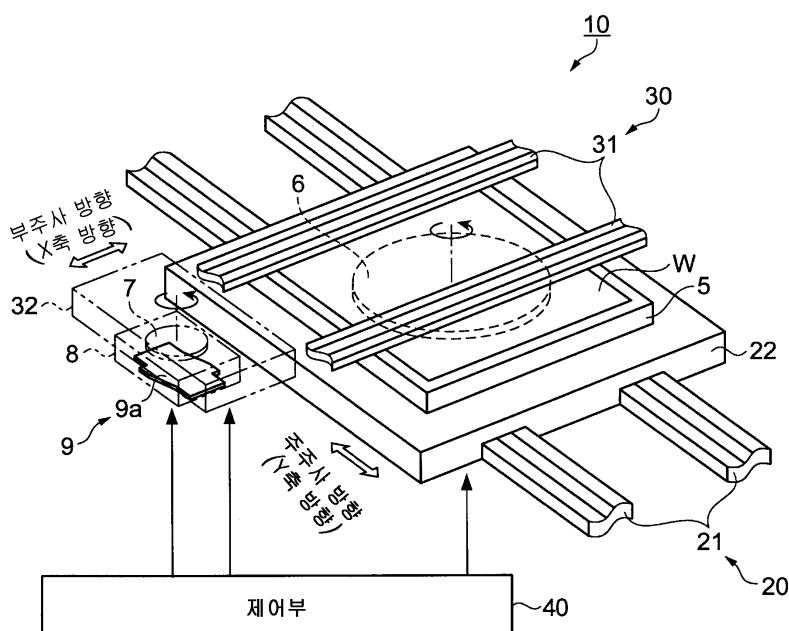
81 : 제1 개폐 밸브

82 : 제2 개폐 밸브

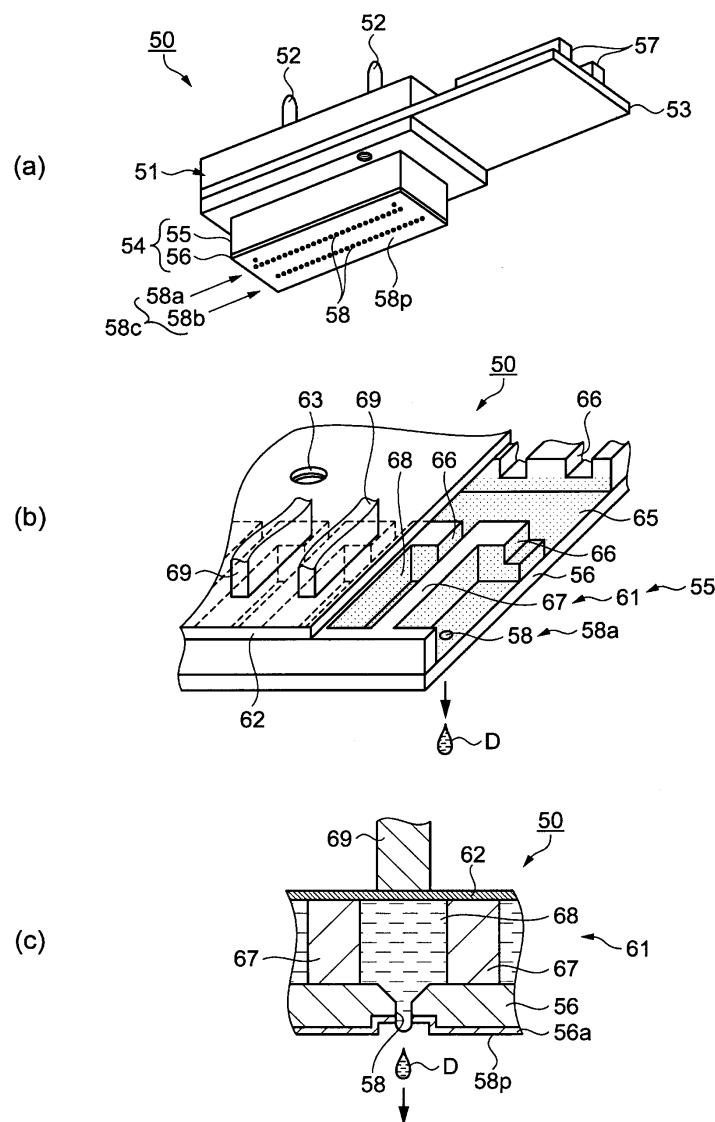
83 : 제3 개폐 밸브

## 도면

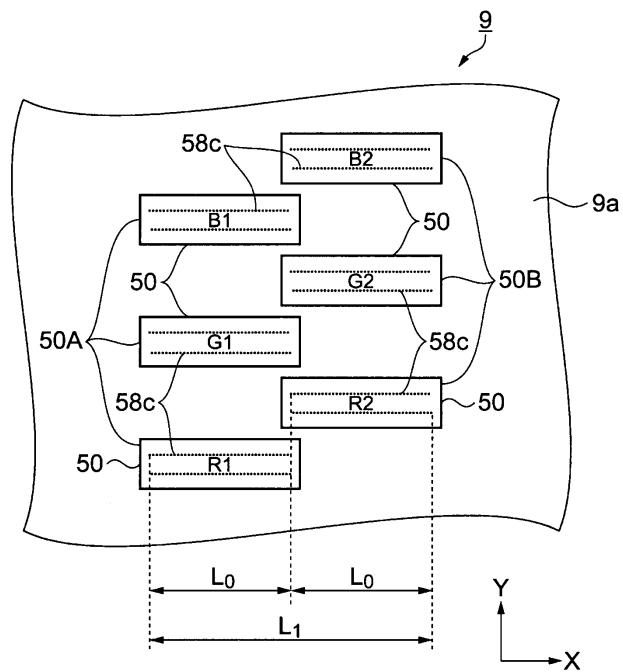
### 도면1



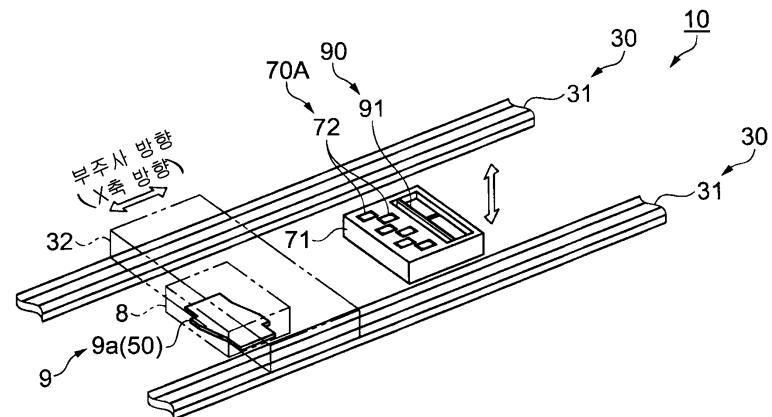
## 도면2



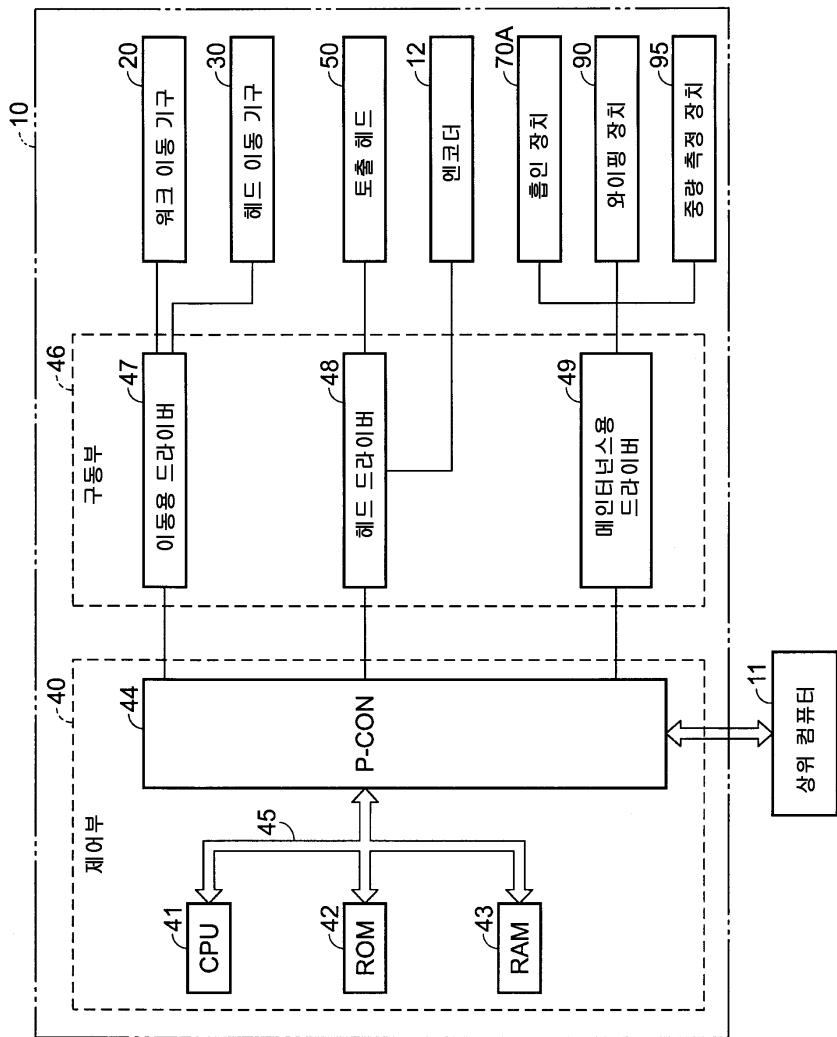
도면3



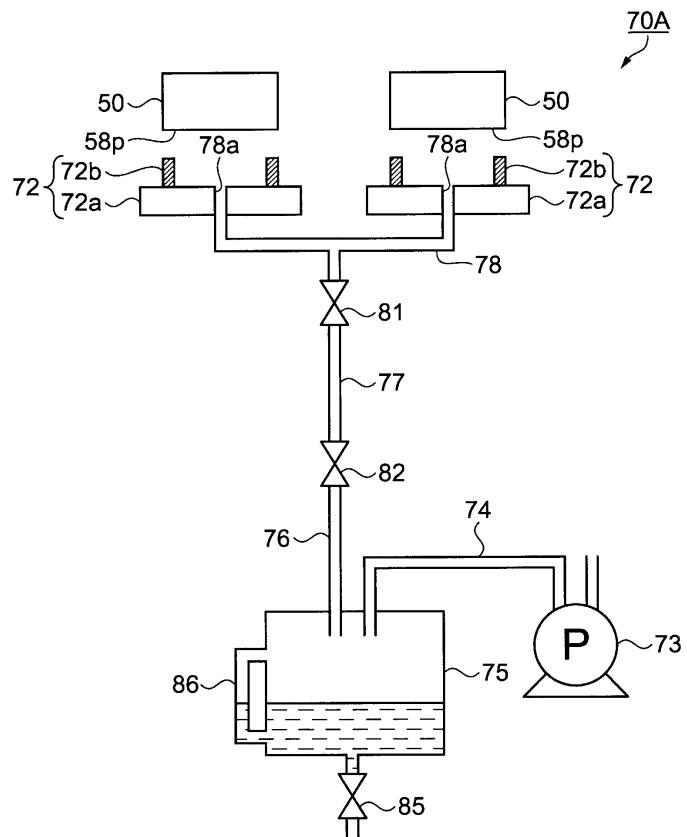
도면4



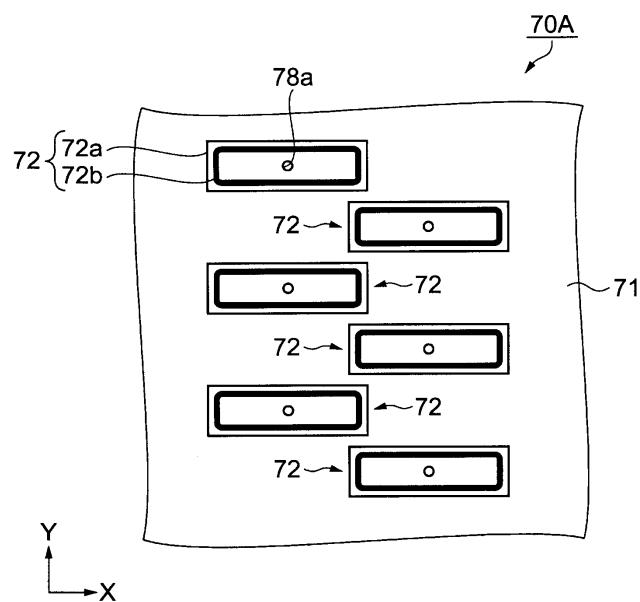
도면5



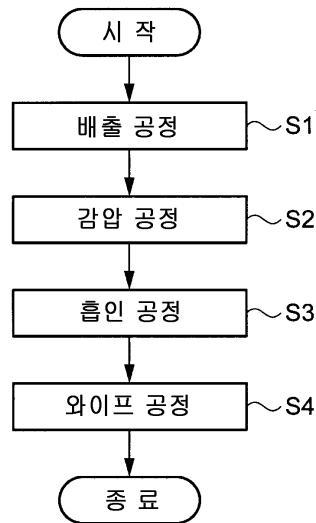
도면6



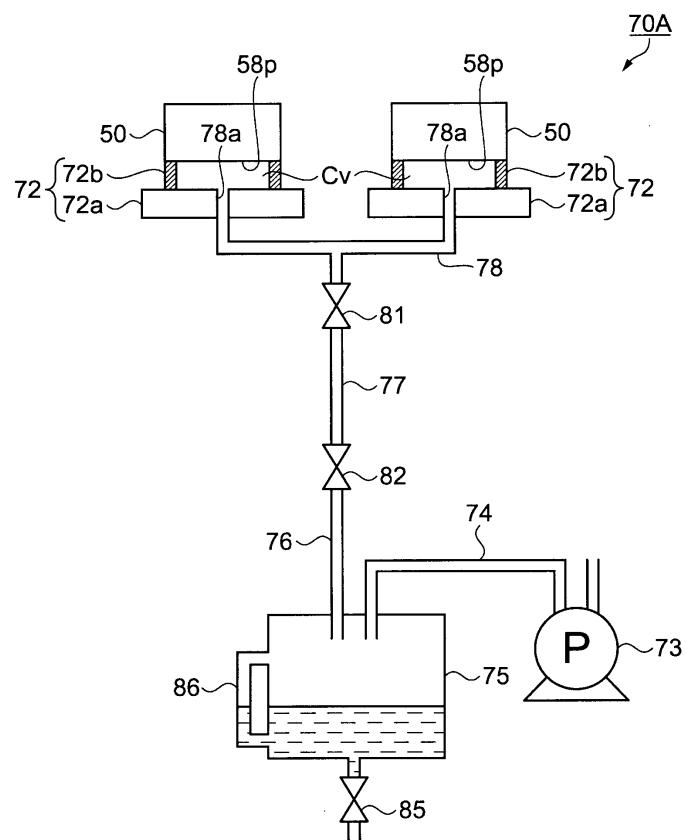
도면7



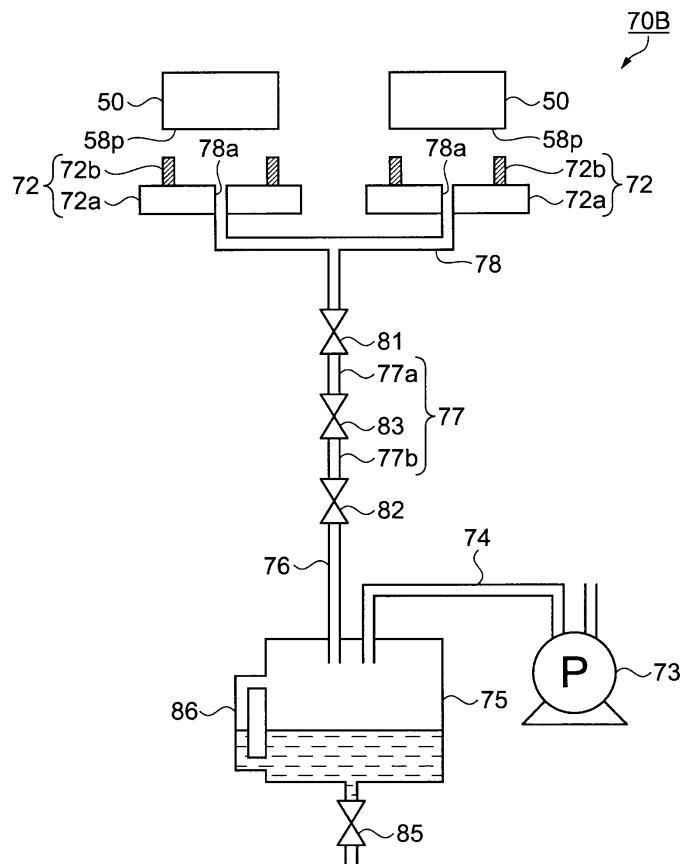
도면8



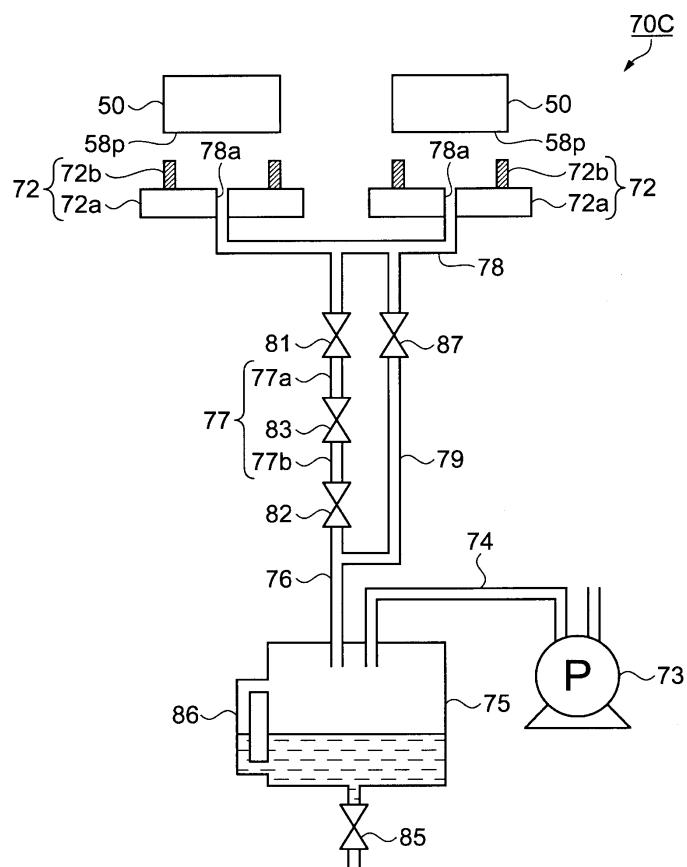
도면9



## 도면10



## 도면11



## 도면12

