

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ B41J 2/135	(45) 공고일자 1999년07월01일	(11) 등록번호 10-0205670
(21) 출원번호 10-1996-0019526	(24) 등록일자 1999년04월03일	(65) 공개번호 특1997-0000572
(22) 출원일자 1996년06월01일	(43) 공개일자 1997년01월21일	
(30) 우선권 주장 95-136863 1995년06월02일 일본(JP)		
(73) 특허권자 캐논 가부시끼가이샤	미따라이 하지메	
(72) 발명자 구도 기요미쯔	일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고	
	일본국 가나가와켄 요코하마시 미나미꾸 미가네쵸 1-5-1-404	
	기무라 마끼꼬	
	일본국 가나가와켄 사가미하라시 히가시린칸 6-9-25-107	
	가시노 도시오	
	일본국 가나가와켄 찌가사끼시 히시누마까이칸 7-22-101	
	오까자끼 다께시	
	일본국 가나가와켄 사가미하라시 후따바 2-10-45-비-102	
	요시히라 야야	
	일본국 가나가와켄 요코하마시 고후꾸꾸 쓰나시마니시 5-15-25-6-305	
	나까따 요시에	
(74) 대리인	일본국 가나가와켄 가와사끼시 미야마에꾸 마기누 1621 캐논료 구영창, 장수길, 주성민	

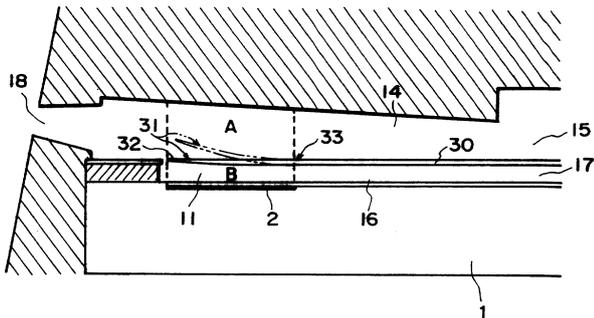
심사관 : 조성철

(54) 액체 토출 장치 및 액체 토출 방법

요약

본 발명은, 액체가 토출되는 액체 토출구, 상기 액체 토출구와 유체 연통하는 액체 유동로, 액체 내에서 기포를 발생시키기 위한 액체 기포 발생 영역, 상기 기포 발생 영역에 대향하여 배치되고 베이스부가 구비된 가동 부재 및 상기 베이스부보다 액체 토출구에 더 근접한 자유단을 포함하고, 상기 액체를 토출구를 통해서 토출시키기 위해 상기 기포 발생 영역에 대향한 위치에서 만곡부를 갖는 상기 가동부재가 기포 발생 영역에서 발생된 기포에 의해서 생긴 압력에 의해서 변위되는 것을 특징으로 하는 기포 발생에 의해서 액체를 토출시키기 위한 액체 토출 헤드이다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

액체 토출 장치 및 액체 토출 방법

[도면의 간단한 설명]

제1a도 및 b는 종래 유형의 두 개의 액체 토출 헤드를 갖는 유동로 구조에 대한 개략도.

제2a,b,c 및 d는 액체 토출 헤드의 한 예에 따르는 토출 원리에 대한 개략적 단면도.

- 제3도는 제1도에서 도시된 액체 토출 헤드의 부분 절단 사시도.
 제4도는 종래 액체 토출 헤드에서 기포로부터의 압력 전파를 도시한 개략적 단면도.
 제5도는 본 발명에 따르는 토출 원리에서 기포로부터의 압력 전파를 도시한 개략적 단면도.
 제6도는 본 발명에 따르는 토출 원리에서 액체 유동의 개략도.
 제7도는 본 발명의 제1실시에 따른 액체 토출 헤드의 단면도.
 제8도는 본 발명에 따른 액체 토출 헤드의 부분 절개 사시도.
 제9도는 본 발명에 따른 액체 토출 헤드의 작동 상태 설명도.
 제10a,b,c도 및 d는 본 발명의 실시예에 따른 액체 토출 헤드의 가동 부재 및 제2액체 유동로의 구조의 평면도.
 제11a,b,c도는 본 발명에 따르는 가동 부재의 다른 형상에 대한 개략적 단면도.
 제12a도는 가동 부재의 다른 예에 대한 부분 개략도.
 제12b도는 개략 단면도.
 제13a,b,c도는 본 발명에 따르는 가동 부재의 다른 예에 대한 부분 개략도.
 제14a도 및 b는 본 발명에 따른 변환부를 갖는 가동 부재의 한 형상의 한 예에 대한 단면도로서 제14a도는 액체 토출 헤드 정지 상태, 제14b도는 작동 상태를 도시한 도면.
 제15a도 및 b는 본 발명의 실시예에 따른 변환부를 갖는 가동 부재의 형상에 대한 개략도.
 제16a,b도 및 c는 가동 부재의 형상에 또다른 예의 단면도.
 제17a도 및 b는 액체 토출 헤드의 세부 부분 개략도.
 제18도는 가동 펄스(s)의 형상에 대한 개략도.
 제19도는 본 발명의 액체 토출 헤드의 주요 구조에 대한 개략적 사시도.
 제20도는 본 발명에 따르는 상기 액체 토출 헤드를 갖는 헤드 카트리지의 개략적 사시도.
 제21도는 본 발명에 따르는 액체 토출 헤드를 수반할 수 있는 액체 토출 장치의 한 예에 대한 개략적 사시도.
 제22도는 본 발명에 따르는 액체 토출 장치를 구동하기 위한 구동 장치의 블록다이아그램.
 제23도는 본 발명의 액체 토출 헤드를 사용하는 잉크 제트 기록 시스템의 개략적 사시도.
 제24도는 본 발명에 따른 상기 액체 토출 헤드를 갖는 헤드 키트의 개략도.
 제25도는 본 발명에 따르는 측면 슈터형 헤드의 부분 개략도.
 제26도는 작동 상태가 도시된 것으로, 본 발명의 측면 슈터형 헤드의 부분 개략도.
 제27도는 측면 슈터형 헤드와 사용되는 형상의 한 예에 대한 부분 개략도.
 제28도는 가동 부재가 균일한 두께를 갖는 측면 슈터형 헤드를 도시한 도면.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- | | |
|-------------|---------------|
| 1 : 소자 기판 | 2 : 발열 소자 |
| 10 : 액체 유동로 | 11 : 기포 발생 영역 |
| 18 : 토출구 | 30 : 격벽 |
| 31 : 가동 부재 | 32 : 자유단 |
| 33 : 받침점 | 40 : 기포 |

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 액체에 열 에너지를 인가함으로써 발생한 기포를 이용하여 소정 액체를 토출하기 위한 액체 토출 헤드와, 액체 토출 헤드를 이용한 헤드 카트리지와, 이를 이용한 액체 잉크 토출 장치와, 액체 토출 방법에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 상기 액체 토출 헤드를 내장한 잉크 제트 헤드 키트에 관한 것이다.

특히, 본 발명은 기포의 발생에 의해 변위 가능한 가동 부재를 구비한 액체 토출 헤드와, 액체 토출 헤드를 이용하는 헤드 카트리지와, 및 이를 이용한 액체 토출 장치에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 기포의 발생을 이용하여 가동 부재를 이동시킴으로써 액체를 토출시키기 위한 액체 토출 방법 및 기록 방법에 관한 것이다.

본 발명은 종이, 실, 섬유, 직물, 가죽, 금속, 플라스틱 수지 재료, 유리, 목재, 세라믹 등과 같은 피기록 재료 상에 기록 작업을 수행하는 프린터, 복사기, 통신 시스템을 갖고 있는 팩스 기계, 프린터부 등을 갖고 있는 워드 프로세서와 같은 장치 및 다양한 프로세싱 장치들과 결합된 산업용 기록 장치에 적용 가능하다.

본 명세서에서, "기록(recording)"은 특정 의미를 갖고 있는 문자, 그림 등의 화상을 형성하는 것을 의미

할 뿐만 아니라, 특정 의미를 갖지 않는 패턴과 같은 화상을 형성하는 것을 포함한다.

소위, 버블 제트형(bubble jet type) 잉크 제트 기록 방법이 알려져 있는 데, 이 방법은 순간적인 체적 변화(기포 발생)를 가져오는 순간적인 상태 변화가 잉크에 열과 같은 에너지를 가함으로써 발생되어, 잉크를 피기록 재료에 토출 및 도포하여 화상을 형성시키는 상태 변화로부터 야기된 힘에 의해 잉크를 토출구를 통해 토출하게 된다. 미합중국 특허 제4,723,129호에 개시된 바와 같이, 버블 제트 기록 방법을 이용하는 기록 장치는 잉크를 토출하기 위한 토출구, 토출구와 유체 연통하는 잉크 유동로, 및 잉크 유동로에 설치된 에너지 발생 수단으로서의 전기 열변환체를 구비한다.

그러한 기록 방법의 경우, 고화질 화상이 고속 저소음으로 기록될 수 있고, 복수개의 이와 같은 토출구들이 고밀도로 설치될 수 있고, 따라서, 고해상도를 제공할 수 있는 소형 기록 장치가 마련될 수 있고, 칼라 화상을 용이하게 형성할 수 있는 이점들이 있다. 그러므로, 버블 제트 기록 방법은 현재, 프린터, 복사기, 모사 전송기 또는 다른 사무 기기, 또는 직물 인쇄 장치 등과 같은 산업용 시스템들에 광범위하게 사용되고 있다.

버블 제트 기술이 다양한 분야의 제품에 광범위하게 사용됨에 따라, 최근 다양한 요구가 제기되고 있다.

예컨대, 에너지 사용 효율이 개선이 요구된다. 그러한 요구에 부응하기 위해, 보호 피막이 두께의 조정과 같은 발열 소자의 최적화가 연구되었다. 이러한 방법은 발생된 열의 액체로의 전파 효율이 향상된다는 점에서 효과적이다.

고화질 화상을 제공하기 위해, 잉크 토출 속도를 증가시키고 그리고/ 또는 보다 양호한 잉크 토출을 위해서 기포 발생을 안정화시키는 구동 조건들이 제시되었다. 다른 예로서, 기록 속도를 증가시키는 측면에서, 액체 유동로 속으로의 액체 충전(재충전) 속도를 증가시키는 유동로 형상 개선이 제안되었다.

일본국 특허 공개 소화63-199972호는 예로서 제1(a)도 및 제1(b)도에 개시된 바와 같은 유동로 구조를 제안하고 있다.

상기 공보에 개시된 유동로 구조 및 헤드 제조 방법은 액실쪽으로서의 백웨이브(back wave)를 고려하여 제안되었다. 이러한 백웨이브는 액체 토출에 기여하지 않기 때문에 에너지 손실로 간주된다. 이 발명은 액체의 통상적인 유동 방향에 대해 발열 소자(2)의 상류에 설치되고 통로의 천장에 장착된 밸브(10)를 제안하고 있다. 밸브(10)는 천장을 따라 연장된 초기 위치를 차지한다. 기포 발생 시에 밸브(10)는 하방으로 연장되는 위치를 차지하며, 이에 의해 밸브(10)에 의해 백웨이브의 일부를 억제한다. 통로(3)내에 백웨이브가 발생될 때 그 백웨이브의 억제는 실질적으로 중요하지 않다. 이 백웨이브는 액체의 토출에 직접 기여할 수 없다. 백웨이브가 통로 내에 발생하면, 액체를 직접 토출하는 압력은 이미 통로에서 액체를 토출할 수 있게 한다.

한편, 버블 제트 기록 방법에서, 잉크와 접촉해 있는 발열 소자에 의해 가열이 반복되고, 이에 의해 연소된 재료가 잉크의 눌음(scorching)으로 인해 발열 소자의 표면 상에 도포된다. 그러나, 도포량은 잉크의 재료에 따라 커질 수 있다. 이러한 일이 발생할 때, 잉크 토출이 불안정해진다. 게다가, 토출되는 액체가 열에 의해 쉽게 열화되는 경우 또는 액체가 기포 발생이 불충분한 경우에도, 액체는 성질 변화없이 적절히 토출되는 것이 바람직하다.

일본국 특허 공개 소화61-69467호, 일본국 특허 공개 소화 55-81172호 및 미합중국 특허 제4,480,259호는 열에 의해 기포를 발생시키는 액체(기포 발생액) 및 토출되는 액체(토출액)용으로 상이한 액체들이 사용되는 것을 개시하고 있다. 이들 공보에서, 토출액 및 기포 발생액으로서의 잉크가 실리콘 고무 등의 가요성 막에 의해 완전히 분리되어, 기포 발생액의 기포 발생으로부터 생긴 압력을 가요성 막의 변형에 의해 토출액에 전파하면서 발열 소자와 토출액의 직접적인 접촉을 방지한다. 이러한 구조에 의해, 발열 소자의 표면 상으로의 재료의 도포가 방지되거나, 토출액의 선택 자유도가 증가된다.

그러나, 토출액 및 기포 발생액이 완전히 분리되는 이러한 구조 덕분에, 기포 발생에 의한 압력이 가요성 막의 팽창-수축 변형을 통해 토출액에 전파되고, 그에 따라 가요성 막에 의해 압력이 상당히 높은 정도까지 흡수된다. 또한 가요성 막의 변형이 그다지 크지 않고, 따라서 어느 정도의 효과가 토출액과 기포 발생액 사이의 제공에 의해 제공됨에도 불구하고, 에너지 효율 및 토출력은 약화된다.

본 발명은 특히 가동 부재의 내구성을 개선시키는 것을 목적으로 한다.

기포 발생 위치에 대항하는 위치에서의 가동 부재의 행동은 조사되어서, 토출 효율 및 토출력은 더욱 안정화되면서도 상기 가동 부재의 내구성은 개선된다.

따라서, 본 발명의 목적은 가동 부재가 발생된 기포를 제어하기 위해서 사용되어서 액체의 토출 효율 및 토출 속도를 개선시키고, 상기 가동 부재의 변위 영역에 변환점(만곡점)이 있는 액체 토출 헤드 및 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 발열 소자 상의 액체의 열 축적을 상당히 감소시키고 발열 소자 상의 잔류 기포를 감소시키면서도 토출 효율 및 토출압을 향상시킨 액체 토출 방법, 액체 토출 헤드 등을 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 백웨이브로 인한 액체 공급 방향에 대항하는 방향으로의 관성력을 억제하는 동시에 가동 부재의 밸브 기능에 의해 메니스커스의 수축 정도를 감소시키고, 이에 의해 재충전 주기를 증가시킴으로써 고속 인쇄를 가능하게 해주는 액체 토출 헤드 등을 마련하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 발열 소자 상에 잔류 재료의 도포를 감소시키고, 사용 가능한 액체의 범위를 확대시키고, 또한 토출 효율 및 토출력을 상당히 증대시킨 액체 토출 헤드 등을 마련하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 과도한 진동이 소정 범위 내에서 조절되고, 가동 부재의 내구성이 개선된 액체 토출 방법 및 액체 토출 헤드를 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 토출액에 대한 선택 재량권이 증가한 액체 토출 방법 및 액체 토출 헤드 등을

제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 액체 토출 헤드로 액체를 공급할 수 있는 헤드 키트를 제공하는 것이다.

본 발명에 따르면, 액체가 토출되는 액체 토출구, 상기 액체 토출구와 유체 연통하는 액체 유동로, 액체 내에서 기포를 발생시키기 위한 액체 기포 발생 영역, 상기 기포 발생 영역에 대향하여 배치되고 베이스부가 구비된 가동 부재 및 상기 베이스부보다 액체 토출구에 더 근접한 자유단을 포함하고, 상기 액체를 토출구를 통해서 토출시키기 위해 상기 기포 발생 영역에 대향한 위치에서 만곡부를 갖는 상기 가동 부재가 기포 발생 영역에서 발생된 기포에 의해서 생긴 압력에 의해서 변이되며 기포의 발생에 의해서 액체를 토출하기 위한 액체 토출 헤드를 제공한다.

본 발명에 따르면, 액체가 토출되는 액체 토출구, 상기 액체 토출구와 유체 연통하는 액체 유동로, 액체 내에서 기포를 발생시키기 위한 액체 기포 발생 영역, 상기 기포 발생 영역에 대향하여 배치되고 베이스부가 구비된 가동 부재 및 상기 베이스부보다 액체 토출구에 더 근접한 자유단을 포함하고, 상기 액체를 토출구를 통해서 토출시키기 위해 상기 기포 발생 영역에 대향한 위치에서 만곡부를 갖는 상기 가동 부재가 베이스부보다 작은 두께를 갖는 부분을 가지며 기포의 발생에 의해서 액체를 토출하기 위한 액체 토출 헤드를 제공한다.

본 발명에 따르면, 액체 토출구, 상기 액체 토출구와 유체 연통하는 제1액체 유동로, 액체에 열을 가함으로써 액체 내에서 기포를 발생 영역을 갖는 제2액체 유동로, 제1액체 유동로와 기포 발생 영역 사이에 위치된 가동 부재 및 상기 토출구와 인접한 자유단을 포함하고, 상기 자유단은 상기 기포 발생 영역에서 발생한 기포에 의한 압력에 의해서 상기 압력을 제1액체 유동로의 토출구로 향하게 하도록 제1액체 유동로로 향하며, 상기 가동 부재는 베이스보다 작은 두께를 갖는 부분을 가지며 기포의 발생에 의해서 액체를 토출하기 위한 액체 토출 헤드를 제공한다.

신규한 토출 원리를 이용한 액체 토출 방법 및 헤드에 의해, 발생된 기포 및 그에 의해 이동되는 가동 부재에 의해 상승 효과가 제공되어 토출구에 인접한 액체가 고효율로 토출될 수 있고, 따라서 토출 효율은 향상된다. 예를 들면, 본 발명의 대부분의 바람직한 형태에 있어서 토출 효율은 종래의 두배까지 증대된다.

본 발명의 또 다른 태양에 있어서, 기록 헤드를 장기간에 걸쳐 저온 또는 저습 상태에 내버려 둔 후에 인쇄 동작을 개시하더라도 토출 실패를 피할 수 있다. 토출 실패가 발생하더라도, 예비 토출 및 흡인 회복을 포함한 소규모 회복 처리에 의해 정상 동작이 회복된다.

본 발명에서는, "변환점 또는 변환부"는 가동 부재의 변형 성질의 만곡점을 의미하는 데, 이 지점은 두께, 재료 및 폭 등과 같은 것의 변화에 의해서 제공될 수 있다.

본 명세서에서, 용어 "상류(upstream)" 및 "하류(downstream)"는 액체 공급원으로부터 기포 발생 지역(또는 가동 부재)을 통해 토출구로의 일반적인 액체 유동에 대해 정의된다.

또한, 기포 그 자체에 있어서, "하류"란 액적을 직접 토출시키는 작용을 하는 기포의 토출구쪽을 나타낸다. 상세하게는, 그것은 일반적인 액체 유동 방향에 대해 기포의 중심의 하류측, 또는 일반적인 액체 유동 방향에 대해 발열 소자의 면적 중심으로부터 하류를 의미한다.

본 명세서에서, "사실상 밀봉된(substantially sealed)"이라는 표현은 일반적으로 기포가 성장할 때 기포가 가동 부재의 운동 전에 가동 부재 주위의 갭(슬릿)을 통해 탈출하지 않을 정도로 밀봉된 상태를 의미한다.

본 명세서에서, "격벽(partition wall)"은 기포 발생 영역을 토출구와 직접적인 유체 연통 관계에 있는 영역으로부터 분리하기 위해 개재된(가동 부재를 포함할 수 있는) 벽을 의미할 수 있고, 상세하게는, 각각의 통로에서의 액체의 혼합을 방지하도록 기포 발생 영역을 포함하는 액체 유동로를 토출구와 직접적인 유체 연통 관계에 있는 액체 유동로부터 분리하는 벽을 의미한다.

가동 부재의 자유단 또는 영역은 가동 부재의 하류 측에서의 자유단 모서리를 의미할 수 있으며 상기 자유단에 인접한 자유단 모서리 또는 측면 모서리를 의미할 수도 있다.

가동 부재의 동작에 대한 저항은 액체 자체 또는 기포의 발생에 의해서 가동 부재가 기포 발생 영역에서 이동할 때 액체 통과와 구조에 의한 저항을 의미한다. 상기 저항은 저항 경사를 제공하거나, 물리적 스톱퍼(stopper)를 사용하거나, 유체의 사용과 함께 상호 스톱퍼의 저항을 사용함으로써 감소될 수 있다.

상기 저항은 이하에서 저항 또는 유체 저항으로 불리게 된다.

본 발명의 상기 및 기타 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면과 함께 취해진 이하의 본 발명의 양호한 실시예의 기재를 고찰하면 보다 명백해질 것이다.

제2도는 본 실시예에 따른 액체 토출 통로를 따라 취해진 액체 토출 헤드의 개략적 단면도이고, 제3도는 액체 토출 헤드의 부분 절개 사시도이다.

본 실시예의 액체 토출 헤드는 액체를 토출하기 위해 액체에 열 에너지를 공급하기 위한 토출 에너지 발생 소자로서의 발열 소자(2)(본 실시예에서는 $40\mu\text{m} \times 105\mu\text{m}$ 의 발열 저항체)와, 이 발열 소자(2)가 마련된 소자기판(1)과 발열 소자(2)에 대응해서 소자 기판 위에 형성된 액체 유동로(10)를 구비한다. 액체 유동로(10)는 다수의 토출구(18)와 유체 연통하는 다수의 액체 유동로(10)에 액체를 공급하기 위한 공통 액실(13)과 유체 연통한다.

액체 유동로(10) 내의 소자기판(1) 위에는 금속과 같은 탄성 재료로 된 캔틸레버 형태의 가동 부재 또는 판(31)이 발열 소자(2)에 대면하게 제공된다. 가동부재(31)의 일 단부는 액체 유동로(10)의 벽 또는 소자기판 상에 감광성 수지 재료를 패터닝함으로써 제공된 받침대(지지 부재)(34) 등에 고정된다. 이러한 구조에 의해 가동 부재가 지지되고, 받침점(33)(받침점 부분)이 구성된다.

가동 부재(31)는, 토출 작동에 의해 공통 액실(13)로부터 가동 부재(31)를 통해 토출구(18)로 향하는 액체의 큰 유동에 관해 상류측에 받침점(33)(고정된 단부인 받침점 부분)을 갖도록, 그리고 받침점(33)의 하류측에 자유단(자유단 부분)(32)을 갖는다. 가동 부재(31)는 발열 소자(2)를 덮도록 약 15 μ m의 틈새를 두고 발열 소자(2)에 대면해 있다. 기포 발생 영역은 발열 소자와 가동 부재 사이에 구성된다. 발열 소자 또는 가동 부재의 형태, 구성 또는 위치는 상술한 것들에 제한되지 않지만, 기포의 성장 및 압력의 전파가 제어될 수 있는 한 변화될 수 있다. 후술하는 액체의 유동에 대한 이해를 쉽게 하기 위해, 액체 유동로(10)는, 토출구(18)와 직접 유체 연통하는 제1액체 유동로(14)와, 기포 발생 영역(11) 및 액체 공급구(11)를 갖고 있는 제2액체 유동로(16)로 가동 부재(31)에 의해 분할된다.

발열 소자(2)의 발열을 야기시킴으로써, 열은 가동 부재(31)와 발열 소자(2) 사이의 기포 발생 영역(11) 내의 액체에 가해지고, 그에 따라, 미합중국 특허 제4,723,129호에 개시된 막 비등 현상에 의해 기포가 발생한다. 기포와 기포의 발생에 의해 야기된 압력은 주로 가동 부재 상에 작용하여, 가동 부재(31)가 제1(b)도 및 제1(c)도 또는 제2도에 도시된 바와 같이 받침점(33)을 중심으로 해서 토출구측을 향해 넓게 개방되도록 이동 또는 변위된다. 가동 부재(31)의 변위 또는 변위후의 상태에 의해, 기포 발생 및 기포 자체의 성장에 의해 야기된 압력의 전파는 토출구를 향하게 된다.

여기서, 본 발명에 따른 기초적인 토출 원리들 중의 하나를 기술한다. 본 발명의 중요한 원리 중의 하나는 기포에 대면하게 설치된 가동 부재가 기포 발생 또는 기포 자체의 압력에 기초하여 정상적인 제1위치로부터 변위되고, 변위된 가동부재(31)는 기포 발생 및/또는 기포 자체의 성장에 의해 생성된 압력을 토출구(18)(하류측)쪽으로 향하게 하는 데 효과적이라는 점이다.

가동 부재를 사용하지 않는 종래의 액체 유동로 구조(제4도)와 본 발명(제5도)을 비교하여 더욱 상세히 설명한다. 여기서, 토출구를 향한 압력의 전파 방향은 V_A 로 표시되고, 상류를 향한 압력의 전파 방향은 V_B 로 표시한다.

제4도에 도시된 바와 같은 종래의 헤드에는, 기포(40)에 의해 발생한 압력의 전파 방향을 조절하기에 효과적인 어떤 구성 요소가 없다. 그러므로, 기포(40)의 압력 전파 방향은 V_1 내지 V_8 로 표시한 바와 같이 기포의 표면에 수직이고, 따라서 통로 내로 넓게 향해진다. 이들 방향들 중에서, 기포의 절반부로부터 토출구에 더 근접해 있는 압력 전파 방향(V_1 내지 V_4)들은 액체 토출에 가장 효과적인 V_A 방향의 압력 성분들을 갖는다. 이 부분은 액체 토출 효율, 액체 토출력 및 토출 속도에 직접 기여할 수 있기 때문에 중요하다. 또한, 성분 V_1 은 토출 방향인 V_A 방향에 가장 근접해 있고, 따라서, 가장 효과적이고, V_4 는 V_A 방향의 비교적 작은 성분을 갖는다.

한편, 제5도에 도시한 본 발명의 경우, 가동 부재(31)는 다양한 방향을 향하는 기포의 압력 전파 방향 V_1 내지 V_4 들을 하류(토출구측)로 향하게 하는데 효과적이다. 따라서, 기포(40)의 압력이 토출에 직접 그리고 효과적으로 기여하도록 기포(40)의 압력 전파 (V_A)를 집중시킨다.

기포의 성장 방향 자체는 압력 전파 방향 V_1 내지 V_4 와 마찬가지로 하류로 향해지고, 기포들은 상류측에 비해 하류측에서 더 잘 성장한다. 따라서, 기포의 성장 방향 자체는 가동 부재에 의해 제어되고, 기포로부터의 압력 전파 방향이 제어되어, 토출 효율과 토출력 및 토출 속도 등이 근본적으로 개선된다.

다시 제2도를 참조하여, 본 실시예에서의 액체 토출 헤드의 토출 작동에 대해 상세히 설명한다.

제2(a)도는 전기 에너지와 같은 에너지가 발열 소자(2)에 가해지기 전, 따라서 열이 아직 발생되지 않은 상태를 도시하고 있다. 가동 부재(31)는 적어도 발열소자의 발열에 의해 발생한 기포의 하류 부분에 대면하도록 배치되어야 함을 주목해야 한다. 달리 말하면, 기포의 하류 부분이 가동 부재 상에 작용하도록, 액체 유동로 구조물은 가동 부재(31)가 적어도 발열 소자의 면적의 중심(3)의 하류[발열 소자의 면적의 중심(3)을 통과하고 유동로 길이 방향에 수직인 선의 하류]인 위치까지 연장되어야 한다.

제2(b)도는 발열 소자(2)가 발열 소자(2)로의 전기 에너지의 인가에 의해 열을 발생하고, 그 결과 발생한 열이 기포 발생 영역(11)에 충전된 액체의 일부를 가열하여, 막 비등에 의해 기포가 발생되는 것을 도시하고 있다.

이때, 가동 부재(31)는 기포(40)의 발생에 의해 야기된 압력에 의해 제1위치로부터 제2위치로 변위되어 토출구를 향한 기포(40)의 압력 전파를 안내한다. 전술한 바와 같이, 가동 부재(31)의 자유단(32)가 하류측(토출구측)에 배치되고, 받침점(33)이 상류측(공통 액실측)에 배치되어, 가동 부재의 적어도 일부가 기포의 하류 부분, 즉, 발열 소자의 하류 부분에 대면하게 됨을 주목해야 한다.

제2(c)도는 기포(40)가 더 성장한 상태를 도시하고 있다. 기포(40) 발생으로 인한 압력에 의해, 가동 부재(31)는 더 변위된다. 발생한 기포는 상류에 비해 하류에서 더 성장하고, 가동 부재의 제1위치(점성 위치)를 지나 크게 팽창한다.

가동 부재(31)가 상술한 바와 같이 기포(40)의 성장에 의해서 점차적으로 성장하게 되면, 기포(40)는 기포(40)에 의해서 발생한 압력이 쉽게 빠져나갈 수 있도록 하는 방향으로 제어되고, 상기 기포(40)는 부피 상으로 보아 쉽게 이동한다. 즉, 기포의 성장은 가동 부재의 자유단 쪽으로 균일하게 향한다. 또한 이것은 특출 효율의 개선에 공헌을 하는 것으로 생각된다.

따라서, 기포(40)의 성장에 따라, 가동 부재(31)는 점진적으로 변위되고, 그에 따라, 체적 이동이 용이한 방향, 즉 기포 성장 방향인 기포(40)의 압력 전파 방향이 토출구를 향해 균일하게 향해져서, 토출 효율이 증가하게 됨을 이해해야 한다. 가동 부재가 기포 및 기포 발생 압력을 토출구를 향해 안내할 때, 전파 및 성장을 거의 방해하지 않고, 압력의 정도에 따라 압력의 전파 방향 및 기포의 성장 방향을 효과적으로 제어할 수 있다.

제2(d)도는 막 비등 특유의 기포 내의 압력의 감소에 의해 기포(40)가 수축 및 소멸하는 상태를 도시하고 있다.

제2위치로 변위된 가동 부재(31)는 가동 부재 자체의 탄성 특성 및 기포의 수축으로 인한 부압에 의해 제공된 복귀력에 의해 제1(a)도의 초기 위치(제1위치)로 복귀한다. 기포의 붕괴시에, 액체는, 기포 발생 영역(11)에서의 기포의 체적 감소를 보상하고 토출된 액체의 체적을 보상하도록 V_{01} 및 V_{02} 로 표시한 공통 액실측으로부터, 그리고 V_0 로 표시한 토출구측으로부터 귀환 유동한다.

지금까지, 기포의 발생에 의한 가동 부재의 작동 및 액체의 토출 작동에 관해 설명하였다. 이제, 본 발명의 액체 토출 헤드에서의 액체의 재충전에 대해 설명한다.

제2도를 참조해서 액체 토출 기구를 설명한다.

기포(40)가 제2(c)도 상태 후의 최대 체적 후에 기포 붕괴 과정으로 들어갈 때, 붕괴중인 기포 체적을 보상하기에 충분한 액체의 체적이 제1액체 유동로(14)의 토출구(18)측으로부터 및 제2액체 유동로(16)의 공통 액실(13)로부터 기포 발생 영역으로 유동한다.

가동 부재(31)를 갖고 있지 않은 종래의 액체 유동로 구조의 경우, 토출구측으로부터 기포 붕괴 위치로의 액체의 양과 공통 액실로부터의 액체의 양은 기포 발생 영역보다 토출구에 더 근접한 부분과 공통 액실에 더 근접한 부분의 유동 저항에 의해 결정된다.

그러므로, 공급구측에서의 유동 저항이 다른 쪽보다 작은 경우, 다량의 액체가 토출구측으로부터 기포 붕괴 위치로 유동하고, 그 결과 메니스커스 수축이 크다. 특히, 토출 효율을 증가시키기 위한 토출구에서의 유동 저항의 감소로 인해, 기포의 붕괴시에 메니스커스(M) 수축이 증가하고, 이에 따라 재충전 시간이 더 길어지고 고속 인쇄가 곤란해진다.

본 실시예에 따르면, 가동 부재(31)의 제공으로 인해, 기포의 붕괴시에 가동부재가 초기 위치로 복귀할 때 메니스커스 수축이 정지하고, 그 후 체적(W1)을 충전하기 위한 액체의 공급이 제2유동로(16)를 통해 유동(V_{02})에 의해 달성된다.[W1은 가동 부재(31)의 제1위치를 지난 기포 체적(W)의 상부측의 체적이고, W2는 기포 발생 영역(11)측의 체적이다]. 종래 기술에서는 기포 체적(W)의 체적의 반이 메니스커스 수축량이지만, 본 실시예에 따르면 체적(W)의 1/2보다 적은 체적(W1)만이 메니스커스 수축량이다.

또한, 체적(W2)를 위한 액체 공급은 주로 기포의 붕괴시의 압력을 이용하여 가동 부재(31)의 발열 소자측의 표면을 따라 제2액체 유동로의 상류(V_{02})로부터 이루어지도록 강제되고, 이에 의해 더 신속한 재충전 작동이 수행된다.

기포의 붕괴시의 압력을 이용하는 재충전이 종래의 헤드에서 수행될 때, 메니스커스의 진동이 증가하여 화질이 저하된다. 그러나, 본 실시예에 의하면, 토출구측에서의 제1액체 유동로(14)에서와 기포 발생 영역(11)의 토출구측에서의 액체의 유동들이 억제되므로, 메니스커스의 진동이 감소된다.

따라서, 본 실시예 따르면, 고속 재충전은 제2유동로(16)의 액체 공급로(12)를 통한 기포 발생 영역에의 강제 재충전에 의해 그리고 메니스커스 수축 및 진동의 억제에 의해 달성된다. 그러므로, 토출의 안정 및 고속 반복 토출이 달성되고, 본 실시예가 기록 분야에서 사용될 때, 화질 및 기록 속도가 향상될 수 있다.

본 실시예는 다음의 효과적인 기능을 제공한다. 기포의 발생에 의해 발생된 상류측으로의 압력의 전파(백웨이브)를 억제한다. 발열 소자(2) 상에 발생한 기포 중 공통 액실(13)측(상류)의 기포의 압력은 주로 액체를 다시 상류측으로 미는 힘(백웨이브)을 야기시킨다. 백웨이브는 상류측에서 압력, 그로 인한 액체의 운동 및 관성력에 의해 액체를 액체 유동로 속으로 재충전하는 것을 저해한다. 본 실시예에 있어서, 상류측으로의 이러한 작용들은 가동 부재(431)에 의해 억제되어서, 재충전 성능이 더욱 향상된다.

특징적인 구성 및 양호한 효과에 대해 더 설명한다.

본 실시예의 제2액체 유동로(16)는 발열 소자(2)의 상류측에서의 발열 소자(2)와 높이가 같게 된 내벽을 갖는 액체 공급포(12)를 갖는다.(발열 소자의 표면을 크게 하강하지 않는다). 이러한 구조에 의해, 액체는 발열 소자(2)의 표면 및 기포 발생 영역으로 V_{02} 로 표시한 기포 발생 영역(11)에 보다 근접한 위치에 있는 가동 부재(31)의 표면을 따라 공급된다. 따라서, 발열 소자(2)의 표면 상의 액체의 정체가 억제되어서, 액체에 용해된 기체의 석출이 억제되고, 소멸되지 않은 잔류 기포들이 어려움 없이 제거되며, 또한, 액체 내의 열 축적이 별로 크지 않다. 그러므로, 안정화된 기포 발생이 고속으로 반복될 수 있다. 본 실시예에서, 액체 공급로(12)는 사실상 평탄한 내벽을 갖지만, 이는 제한적인 것은 아니며, 액체 공급로는, 발열 소자 상에서 액체의 정체가 발생하고 액체의 공급 시에 와류가 심하게 발생하지 않도록 발열 소자의 표면으로부터 매끄럽게 연장하는 구성을 갖는 내벽을 갖는다면 만족스럽다.

액체는 V_{01} 로 표시한 바와 같이 가동 부재의 측면 부분에 있는 간극[슬릿(35)]를 통해 기포 발생 영역으로 공급된다. 기포 발생 시의 압력을 토출구로 보다 효과적으로 향하게 하기 위해서는, 제1도에 도시된 바와 같이, (발열 소자의 표면을 덮는) 기포 발생 영역 전체를 덮는 큰 가동 부재가 사용될 수 있다. 기포 발생 영역(11)과 토출구에 근접한 제1액체 유동로(14) 영역 사이의 액체의 유동 저항이 제1위치로의 가동 부재(31)의 복귀에 의해 증가되어서, V_{01} 을 따르는 기포 발생 영역(11)으로의 액체의 유동이 억제 될 수 있다. 그러나, 본 실시예에 헤드에 따르면, 기포 발생 영역으로 액체를 공급하기에 효과적인 유동이 있으며, 액체의 공급 성능이 크게 증가하므로, 가동 부재(31)가 토출 효율을 개선하기 위해 기포 발생 영역(11)을 덮는 경우에도, 액체의 공급 성능이 저하되지 않는다.

가동 부재(31)의 자유단(32)과 받침점(33) 사이의 위치 관계는 자유단이 예컨대, 제6도에 참조 부호6으로 표시한 받침점의 하류 위치에 있도록 되어 있다. 이러한 구조에 의해, 압력 전파 방향 및 기포의 성장 방향을 토출구측 등으로 안내하는 기능 및 효과가 기포 발생 시에 효과적으로 보장될 수 있다. 또한, 이러한 위치 관계는 토출에 관한 기능 또는 효과뿐만 아니라 액체의 공급 시에 액체 유동로(10)를 통한 액체의 유동 저항의 감소를 달성하는데 효과적이어서, 고속 재충전을 가능하게 한다. 제6도에 도시된 바와 같이 토출에 의해 수축된 메니스커스(M)가 모세관력에 의해 토출구(18)로 복귀할 때 또는 액체가 기포의 붕

괴를 보상하기 위해 공급될 때, 자유단 및 받침점(33)의 위치는 제1액체 유동로(14)와 제2액체 유동로(16)를 포함하는 액체 유동로(10)를 통한 유동(S_1, S_2 및 S_3)이 저해되지 않게 위치된다.

보다 상세하게는, 본 실시예에서는 전술한 바와 같이, 가동 부재(31)의 자유단(32)이 발열 소자(2)를 상류 영역과 하류 영역으로 분할하는 면적의 중심(3)[발열 소자의 면적의 중심(중심부)]을 통과하고 액체 유동로의 길이 방향에 수직인 선]의 하류 위치에 대면한다. 가동 부재(31)는 발열 소자의 중심 위치(3)의 하류측에서 액체 토출에 크게 기여할 수 있는 기포와 압력을 수용하고, 토출구측으로의 힘을 안내하므로 토출 효율 또는 토출력을 근본적으로 향상시킨다.

전술한 바와 같이, 기포의 상류측을 사용하게 되면 더욱 유리한 효과가 제공된다.

또한 본 실시예의 구조에서, 가동 부재(31)의 자유단의 순간적 기계적 이동이 액체의 토출에 기여한다.

본 발명의 토출 원리 및 구조는 실질적으로 동일하지만, 본 발명은 또다른 개선점을 제공하고 있다. 본 발명의 실시예는 하기에서 설명될 것이다.

본 실시예에 대한 설명에서, 제1액체 유동로(14) 및 제2액체 유동로(16)는 격벽(30)에 의해서 분리되지만, 본 발명은 상술한 다양한 유형의 헤드와 사용 가능하다.

[실시예 1]

제7도는 제1실시예를 도시하고 있다. 제7도에서, A는 상방으로 변위된 가동 부재를 도시하고 있고, 기포는 도시되지 않았지만, B는 기포 발생 영역(11)이 토출구(18)에 대해서 사실상 밀봉된 초기 위치(제1위치)에 있는 가동 부재를 도시하고 있다.

본 실시예의 액체 토출 헤드에 있어서, 기포 발생을 위한 제2액체 유동로(16)가 액체 내에 기포를 발생시키기 위해 열 에너지를 공급하기 위한 발열 소자(2)($40\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$)가 마련된 소자기판(1) 위에 배치되고, 그 위에 토출구(18)와 직접 연통하는 액체 토출용 제1액체 유동로(14)가 형성된다.

제1액체 유동로(14)의 상류측은 다수의 제1액체 유동로에 토출액을 공급하기 위해 제1공통 액실(15)과 유체 연통하고, 제2액체 유동로(16)의 상류측은 다수의 제2액체 유동로에 기포 발생액을 공급하기 위해 제2공통 액실(17)과 유체 연통한다.

제1통로의 구조는 그 높이가 점차적으로 토출구를 향해서 증가하도록 된다는 것이다.

기포 발생액과 토출액이 동일 액체인 경우에는 공통 액실의 수는 하나일 수 있다.

제1 및 제2액체 유동로들 사이, 즉 제2액체 유동로를 구성하기 위한 간격을 갖는 위치에는, 발열 소자(2)로서의 발열 저항부 및 전기적 신호를 발열 저항부에 작용시키기 위한 전선 전극(도시 안됨) 위에, 금속과 같은 소성 재료로 된 격벽(30)이 있어서 제1 유동로 및 제2 유동로가 분리된다. 기포 발생 액체와 토출 액체의 혼합이 최소가 되는 경우, 제1액체 유동로(14) 및 제2유동로(16)는 적합하게는 상기 격벽에 의해서 고립된다. 그렇지만, 어느 정도의 혼합이 허용되면, 완전 고립이 불가피한 것은 아니다.

발열 소자의 상향 돌출 공간[제7도의 영역 A 및 B(기포 발생 영역(11))을 포함한 토출압 발생 영역] 내의 격벽의 일부는 공통 액실(15,17)측상의 받침점(33) 및 토출구측(액체의 전체 유동에 대한 하류측)상의 자유단을 구비하고, 슬릿(35)이 형성된 캔틸레버 형태의 가동 부재(31)이다. 상기 가동 부재(31)는 표면에 대면하므로, (도면의 화살표 방향으로) 기포 발생액의 기포 발생시 제1액체 유동로의 토출구측을 향해 개방되도록 작동된다.

본 실시예의 가동 부재(31)는 베이스 또는 받침점(33)과 자유단 사이의 두께가 받침점에서 보다 작은 부분을 갖는다. 즉, 변환부는 가동 부재에서 연속적이다. 본 실시예에서, 상기 받침점(33)은 $5\mu\text{m}$ 의 두께를 가지며, 두께는 $2\mu\text{m}$ 의 두께를 갖는 자유단 쪽으로 연속적으로 또는 점차적으로 감소한다. 이와 같은 구조를 갖고서, 발열 소자(2)에 의한 기포 발생에 따르는 가동 부재의 각 부분에 대한 변위는 두께가 균일하거나 동일한 경우에 비해서 자유단 쪽으로 크게 된다. 제9도에서 도시된 바와 같이, 균일한 두께를 갖는 가동 부재에 비교해 볼 때, 큰 변위는 가동 부재의 각 부분에 자유단에 큰 최대 변위로 되어서, 기포 발생시의 기포의 압력 및 기포의 성장은 효율적으로 제어될 수 있다.

가동 부재에서 발생하는 받침점에서의 응력은 두께의 변화에 의해서 넓게 분포되고, 따라서 균일한 두께를 갖는 것 보다 작아진다. 따라서, 가동 부재의 내구성은 크게 개선될 수 있다. 따라서, 토출 효율 및 토출압은 개선될 수 있고, 동시에 가동 부재의 내구성은 개선된다.

제8도에서 도시된 바와 같이, 가동 부재(31)의 변환점은 발열 소자(2)에 대항하는 바와 같은 위치에 있다.

제10(a)도 내지 제10(d)도는 가동 부재(31)와 제2액체 유동로(16)사이의 위치 관계를 설명하며, 여기에서 제10(a)도는 상부에서 본 가동 부재(31)의 도면이고, 제10(b)도는 격벽(30)이 제거된 것으로서 상부에서 본 제2액체 유동로의 도면이다. 제10(c)도는 가동 부재(31)와 제2액체 유동로(16)사이의 위치 관계를 개략적으로 도시한다.

제10(d)도는 가동 부재의 변환점(만곡부)이 그 두께는 동일하거나 균일하면서도 다른 재료를 사용함으로써 제공된 실시예를 도시한다. 상기 변환점은 상술한 바와 같이 작은 두께부를 형성하여 그 위치에 가동 부재의 재료보다 작은 소성 계수 또는 강성(좀 더 쉽게 휘어지는 재료)을 갖는 재료를 심음으로써 제공될 수 있다. 두께 및/또는 폭은 변환점을 더욱 제공하기 위해서 감소될 수 있다. 제10(d)도에서 도시된 동일한 부분의 구조는 또한 제7도 내지 제9도와 관련하여 설명된 응력 분포 효과를 제공하고 따라서 동일한 유리한 효과가 제공된다.

본 실시예에서, 가동 부재의 두께는 받침점에서 자유단쪽으로 작아지고, 따라서 가동 부재의 자유단은 상기 가동 부재가 변위하거나 변형될 때 더욱 변위된다. 상술한 바와 유사하게, 받침점의 내구성은 개선되고, 동시에 토출 효율 및 토출력은 개선된다.

[실시예 2]

제11도는 가동 부재의 자유단 쪽이 받침점에서 보다 작은 다른 예를 도시하고 있다. 제11도(a) 및 제11도(b)에서, 가동 부재에 인접한 헤드의 종축부가 도시되어 있다.

가동 부재(31) 이외의 구조는 실시예1에서와 사실상 동일하고, 따라서 상세한 설명은 생략되었다. 제11(a)도에서, 가동 부재(31)의 두께는 받침점으로부터 자유단으로 순차적으로 감소하여서, 복수 개의 변환점이 제공된다. 본예에서는, 자유단(32)에 인접한 $2\mu\text{m}$ 두께를 갖는 영역, 변환점을 통해서 $3\mu\text{m}$ 두께를 갖는 영역, 받침점에서 $5\mu\text{m}$ 의 두께를 갖는 격벽 영역이 있다.

이와 같은 구조로서, 가동 부재의 변위 상태는 변위의 정도가 자유단에서의 최대 변화와 함께 순차적으로 변화하도록 된다. 제11(a)도에서 도시된 구조를 갖는 가동 부재의 형상은 전술한 실시예의 형상과 비교해 볼 때 두께의 순차적 변화를 제공하고, 따라서 두께가 변화하는 경계부는 변환부를 제공하고 제조는 쉬워진다.

제11(b)도에서, 가동 부재의 두께는 한 스텝당 받침점에서 자유단 쪽으로의 변환점에서 $5\mu\text{m}$ (받침점 두께)에서 $2\mu\text{m}$ (자유단 두께)로 감소되어서, 자유단에서의 변위가 더욱 증가하도록 한다. 두께가 변하는 경계부는 변환점을 제공하고, 상기 변환점은 기포 발생 영역 상에 있으므로써 토출 효율은 증가된다. 제조는 더욱 쉬워진다.

제11(c)도에서, 가동 부재의 두께는 자유단쪽으로 $5\mu\text{m}$ 에서 $2\mu\text{m}$ 으로 감소되지만, 두께는 자유단에 인접해서 조금 증가한다. 두께 구조의 이러한 증가 및 감소로서, 가동 부재 전체의 변위 정도는 단부를 제외한 부분에서 크다. 이와 같은 구조에서, 두께가 증가하는 부분(변환부)에서의 변위는 자유단에서의 과도한 변위를 억제시키기 위해서 감소한다. 제1실시예와 비교해 볼 때, 변위는 작지만, 가동 부재의 기계적 변위에 의한 압력의 전달을 증가시키기 위해 가동 부재의 자유단에서의 증가한 질량은 회초리와 같이 가동 부재의 변형을 허용한다. 따라서, 자유단 영역은 기포의 증가 방향이 조금 토출구 쪽으로 향하도록 제어되고, 이것에 의해서 토출 효율은 더욱 개선된다. 응력 집중이 방지될 수 있거나 응력이 분산될 수 있기 때문에 내구성은 제11(a)도 내지 제11(c)도에서 어느 하나와 같이 개선된다.

[실시예 3]

제12(a)도 및 제12(b)도는 가동 부재의 다른 형상을 개략적으로 도시한 것으로서 제12(a)도는 가동 부재에 인접한 헤드의 종축 단면도이고, 제12(b)도는 제12(a)도의 상면으로부터 본 가동 부재의 개략도이다. 본 실시예에서는, 제1실시예와 유사하게, 받침점은 $5\mu\text{m}$ 의 두께를 갖고 자유단(32)에서는 $2\mu\text{m}$ 의 두께를 가지며, 발열 소자(기포 발생 영역의 상류)로 향하는 위치의 상류에서 가동 부재의 폭은 다른 위치 두께 $40\mu\text{m}$ 보다 작다($30\mu\text{m}$). 이와 같은 구조로서, 가동 부재의 변위는 더욱 쉽게 제조되고 토출 효율은 더욱 개선되고 변위는 더 증가한다.

제13(a)도, 제13(b)도 및 제13(c)도는 가동 부재 형상의 다른 예를 도시한 것이다. 제13(a)도 내지 제13(c)도에서, 제1실시예와 유사하게 가동 부재의 두께는 받침점(33)에서 자유단(32)쪽으로 점차적으로 감소한다. 가동 부재의 폭은 자유단(32)보다 받침점(33)에서 크기 때문에, 가동 부재의 내구성은 개선되고, 가동 부재는 크게 변위되며, 따라서 토출 효율을 증가시킨다.

특히, 제13(c)도에서, 가동 부재에 감소된 부분을 제공함으로써, 가동 부재의 변위는 받침점에서 응력이 증가없이도 더욱 증가된다.

[실시예 4]

제14도는 가동 부재의 다른 형상을 도시하는데, 본 실시예에서, 변환점(100)은 가동 부재의 얇은 부분에 의해서 발열 소자(기포 발생 영역)에 대항하는 위치에 제공된다.(제14(a)도)

제14(a)도 및 제14(b)도에 도시된 바와 같이 이와 같은 구조로서, 자유단(32)쪽에서의 가동 부재의 변위는 좀 더 쉽게 만들어 지게 되고 기포 발생력은 좀 더 토출구쪽으로 향한다. 동시에, 받침점에서의 응력은 변환점이 없는 경우와 비교할 때 매우 크게 감소하고, 가동 부재의 재구성은 개선된다.

제14(a)도 및 제14(b)도에서 S로 지시된 것은 상술한 유동로의 "저항"에 대응하는 스톱퍼이고, 변환점(100)과 받침점(33) 사이의 부분이 변화할 때 상한을 제공하는 기능을 한다. 본 실시예에서, 응력은 스톱퍼(S)에 의해서 더욱 분산되고, 기포의 성장 방향은 토출구쪽으로 더욱 이동된다. 변환점(100)은 기포 형성을 위한 발열 소자의 중앙부에 대항하여서, 토출에 영향이 있는 기포 성장의 하류부는 자유단(32)을 포함하는 유도 단부의 큰 변위에 의해서 높은 효율로서 제1액체 유동로쪽으로 향하게 할 수 있다.

따라서, 본 실시예에서, 더 높은 효율의 토출 효율 상태는 스톱퍼(S) 및 변환점(100) 근처에 제공될 수 있다. 스톱퍼(S)가 없는 본 실시예의 구조 및 스톱퍼(S)를 갖는 다른 실시예의 구조는 본 발명의 실시예로서 사용 가능하다.

제15(a)도 및 제15(b)도는 상술한 변환부(100)가 발열 소자(2)에 대항하는 위치의 상류에 제공되고, 가동 부재(31)의 변위가 받침점(33)에 가까운 위치에서 제14도의 구조와 비교해 볼 때 증가할 수 있다. 제15(a)도에서, 변환점은 발열소자에 대항하는 위치의 오직 하나의 위치 상류에 제공되고, 제15(b)도에서 변환점은 발열 소자에 대항하는 위치의 두 개의 위치 상류 및 발열 소자에 대항하는 위치에 제공된다. 제15(b)도에서, 자유단 쪽의 변위는 제15(a)에서 보다 크게 만들어 진다.

본 실시예에서, 가동 부재의 변환점에서의 두께는 $3\mu\text{m}$ 이고, 다른 부분에서의 두께는 $5\mu\text{m}$ 이다.

제15(a)도 및 제15(b)도에서, 기포의 성장 정도 및 가동 부재의 변위 상태는 분명한 비교를 위해서 파단선으로 도시된다.

제15(a)도에서, 변환점(100)은 발열 소자(2)에 의해서 발생한 기포의 큰 부분에 대항하지 않고, 따라서 자유단(32)과 변환점(100) 사이의 가동부는 좀 더 변위될 수 있다. 따라서, 기포의 전체는 높은 효율로

자유단쪽으로 유도될 수 있다.

제15(a)도의 구조와 비교해 볼 때, 제15(b)의 구조는 부가적 변환점(1001)이 액체 유동로의 유동 방향에 대해서 발열 소자(2)의 중앙부(C)를 넘어서 가동 부재(31)의 받침점(33)에서 발열 소자에 대항하는 위치에 제공되도록 되어 있다. 변환점(1001)은 토출 방향으로 가동 부재의 자유단에서의 큰 변위에 의해서 토출에 직접적으로 영향을 주는 기포의 하류의 반에 더해서 기포의 중앙영역의 성장을 빠르고 확실하게 조절하는 데 효율적이어서 토출 효율은 더욱 증가하고, 헤드 설계의 자유 재량권은 증가한다.

따라서, 제15(b)도에서 변환점(1001)의 기능은 제15(a)도에서와 같이 변환점(100)의 기능에 부가되고, 따라서 토출은 공통적으로 증가된다.

상술한 실시예에서, 헤드는 모서리 슈터형이지만, 본 발명은 측면 슈터형 헤드와 사용 가능하다.

상술한 실시예 및 하기의 실시예에서, 응력은 가동 부재의 내구성이 증가할 수 있도록 분산될 수 있다.

[다른 실시예]

상술한 바에서, 본 발명의 실시예에 따르는 액체 토출 헤드 및 액체 토출 방법에 대한 설명이 있었다. 하기에서는 상술한 실시예와 사용 가능한 상세한 실시예에 대한 설명이 있을 것이다. 하기의 예는 단일 유동로형 및 두 개의 유동로형 모두와 함께 특별한 설명없이 사용 가능하다.

[가동 부재 및 격벽]

제16(a)도 내지 제16(c)도는 가동 부재(31)의 다른 실시예를 도시한 것으로, 참조 부호 35는 격벽에 형성된 슬릿을 나타내며, 이 슬릿은 가동 부재(31)를 제공하는 데 유효하다. 제16(a)도에서, 가동 부재는 직사각형 형상을 하고 있고, 제16(b)도에서는 가동 부재의 작동성을 손쉽게 하도록 받침점축이 좁게 되어 있고, 제16(c)도에서는 가동 부재의 내구성을 향상시키기 위해 받침점축이 넓게 되어 있다. 그러나 받침점 축의 형상은 제2액체 유동로측으로 들어가지 않고 내구성이 높으면서도 작동 용이성이 이루어진다면 바람직하다.

전술한 실시예에 있어서, 판 또는 박막, 가동 부재(31)는 상술한 바와 같은 두께 및 형상을 갖고, 이 가동 부재를 구비한 격벽(5)은 두께 5 μ m인 니켈로 만들어 지지만, 본 실시예에서는 이에 제한되지 않고 기포 발생액 및 토출액에 대해 내용성(anti-solvent properties)을 가지고, 그 탄성이 가동 부재의 작동을 허용하기에 충분하고 또 필요한 미세 슬릿을 형성할 수 있는 것이라면 어떤 재료도 가능하다.

가동 부재의 재료의 적합한 예는 은, 니켈, 금, 철, 티탄, 알루미늄, 백금, 탄탈, 스텐레스강, 인칭동 및 그 합금 등의 내구성 재료나, 아크릴로니트릴, 부타디엔, 스티렌 등의 니트릴 그룹을 갖는 수지 재료나, 폴리아미드 등의 아미드 그룹을 갖는 수지 재료나, 폴리카보네이트 등의 카복실을 갖는 수지 재료나, 폴리아세탈 등의 알데히드 그룹을 갖는 수지 재료나, 폴리설폰 등의 설폰 그룹을 갖는 수지 재료나, 액정 폴리머 및 그 화학적 화합물 등의 수지 재료나, 또는 금, 텅스텐, 탄탈, 니켈, 스텐레스강, 티탄 및 그 합금 등의 금속과 같은 인크에 대한 내저항 재료나, 그리고 이러한 금속, 폴리아미드 등의 아미드 그룹을 갖는 수지 재료, 폴리아세탈 등의 알데히드 그룹을 갖는 수지 재료, 폴리에테르에테르케톤 등의 케톤 그룹을 갖는 수지 재료, 폴리아미드 등의 이미드 그룹을 갖는 수지 재료, 페놀 수지등의 히드록실 그룹을 갖는 수지 재료, 폴리에틸렌 등의 에틸 그룹을 갖는 수지 재료, 폴리프로필렌 등의 알킬 그룹을 갖는 수지 재료, 에폭시 수지 재료 등의 에폭시 그룹을 갖는 수지 재료, 멜라민 수지 재료 등의 아미노 그룹을 갖는 수지 재료, 크실렌 수지 재료 등의 메틸렌 그룹을 갖는 수지 재료 및 그 화합물, 이산화 실리콘, 등의 세라믹 재료 또는 그 화합물 등의 금속, 수지 재료로 피복된 재료를 들 수 있다.

격벽 또는 분할벽의 적합한 예로서는 고내열성, 고내용성 및 고주조성을 갖는 수지재료, 특히 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리아미드, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 멜라민 수지, 페놀 수지, 에폭시 수지, 폴리부타디엔, 폴리우레탄, 폴리에테르 에테르케톤, 폴리에테르 설폰, 폴리알릴레이트, 폴리이미드, 폴리설폰, 액정 폴리머(LCP), 또는 그 화학적 화합물, 또는 이산화 실리콘, 실리콘 질화물, 니켈, 금, 스텐레스강, 그 합금, 그 화학적 화합물, 또는 티탄이나 금으로 피복된 재료 등 최근의 엔지니어링 플라스틱 수지 재료들을 들 수 있다.

격벽의 두께는 벽으로서의 충분한 강도 및 가동 부재로서의 충분한 작동성의 관점에서 사용된 재료 및 형상에 따라 결정되며, 일반적으로는 약 0.5 μ m 내지 10 μ m가 적당하다.

가동 부재(31)를 제공하기 위한 슬릿(35)의 폭은 실시예에서 2 μ m이다. 기포 발생 액체 및 토출 액체가 다른 재료이고, 액체의 혼합이 방지되는 경우, 간격이 액체 사이의 매니스커스를 형성하기 위해 결정되어서, 그들 사이의 혼합을 방지한다. 예를 들어, 기포 발생 액체가 2cP 정도의 점성도를 갖게 되면, 토출 액체는 100cP보다 작은 점성도를 갖고, 대략 5 μ m의 슬릿은 액체 혼합을 방지하기에 충분하지만 3 μ m보다 크지 않는 것이 바람직하다.

[소자 기판]

이하에는 액체를 가열하기 위한 발열 소자가 제공된 소자 기판의 구조에 대해 설명하기로 한다.

제17도는 본 발명의 실시예에 따른 액체 토출 헤드의 종단면도이다.

소자 기판(10) 상에는, 흡 부재(50)가 장착되고, 이 부재(50)는 제2액체 유동로(16)와, 격벽(30), 제1액체 유동로(14) 및 제1액체 유동로를 구성하는 흡을 갖고 있다.

소자 기판(1)은 알루미늄 등의 (0.2 내지 1.0 μ m 두께의) 패턴화된 배선 전극과, 절연 및 열 축적을 위해 실리콘 산화물층이나 실리콘 질화물층(106) 상에 발열 소자를 구성하며 실리콘 등의 기판(107) 상에 배치되는 하프늄 보로이드(HfB₂), 탄탈 질화물(TaN), 탄탈 알루미늄(TaAl)등으로 된 (0.01 내지 0.2 μ m 두께의) 패턴화된 전기 저항층(105)을 구비하고 있다. 전압은 두 개의 배선 전극(104)을 통해 저항층(105)에 인가되어 저항층을 통해 전류를 흐르게 하여 발열을 수행한다. 배선 전극 사이에는 두께 0.1 내지 2.0 μ m의 실리콘 산화물, 실리콘 질화물 등의 보호층이 저항층 상에 제공되며, 또, (0.1 내지 0.6 μ m 두께의) 탄탈 등

의 캐비테이션 방지층이 잉크 등의 각종 액체로부터 저항층(105)을 보호하도록 형성된다.

기포 발생 및 붕괴시에 발생하는 압력 및 충격파는 비교적 취성이 있는 산화물 피막의 내구성을 열화시킬 정도로 강하다. 따라서, 탄탈(Ta)과 같은 금속 재료가 캐비테이션 방지층으로서 사용된다.

보호층은 액체, 액체 유동로 구조 및 저항 재료의 조합에 따라서는 생략할 수도 있다. 이런 예가 제19(b)도에 도시되어 있다. 보호층을 요하지 않는 저항층 재료로는 이리듐-탄탈-알루미늄 합금 등을 포함한다. 이리하여, 전술한 실시예의 발열 소자의 구조는 저항층(발열부)만 포함할 수도 있고 또는 저항층을 보호하는 보호층까지 포함할 수도 있다.

본 실시예에서, 발열 소자는 전기 신호에 응답하여 발열하는 저항층을 갖는 발열부를 갖고 있다. 발열 소자는 이에 제한적인 것은 아니며, 토출액을 토출하기에 충분한 기포가 기포 발생액에서 발생된다면 충분하다. 예를 들어, 발열부는 레이저 등의 광을 수신할 때 열을 발생하는 광열 변환체나 고주파 수신 시에 발열하는 형태의 것으로 할 수도 있다.

소자 기관(1) 상에는 저항층에 전기 신호를 인가하기 위한 배선 전극(104)에 의해 구성된 전기 열 변환체 및 발열 소자를 구성하는 저항층(105) 이외에, 전기열 변환체 소자를 선택적으로 구동하기 위한 트랜지스터, 다이오드, 램프, 시프트 레지스터와 같은 기능 소자를 일체로 내장시킬 수도 있다.

상술한 소자 기관(1)의 발열부를 구동함으로써 액체를 토출하기 위해, 저항층(105)은 제18도에 도시한 직사각형 펄스를 구동 선택 수단(150)으로부터 배선 전극(104)을 통해 인가하여 배선 전극 사이의 저항층(105) 내의 순간적 발열을 일으킨다. 전술한 실시예의 헤드의 경우에, 인가된 에너지는 24V의 전압, 7usec의 펄스, 150mA의 전류 및 6kHz의 주파수를 가지고 발열 소자를 구동하여, 액체 잉크가 상술한 공정을 거쳐서 토출구를 통해 토출된다. 그러나, 구동 신호 상태는 이에 제한되지 않으며, 기포 발생액이 적절하게 기포를 발생시킬 수 있는 한 어떠한 상태이더라도 된다.

[토출액 및 기포 발생액]

전술한 실시예에서와 같이, 본 발명에 따르면 시한 가동 부재를 갖는 구조로 인해 종래의 액체 토출 헤드보다 높은 토출력 또는 토출 효율로 액체를 배출시킬 수 있다. 기포 발생액과 토출액용으로 동일한 액체를 사용하게 되면 액체가 열화되지 않게 되고, 가열로 인하여 발열 소자 상의 부착물이 저감될 수 있다. 따라서, 가열 상태 변화는 가스화 및 응축을 반복함으로써 성취된다. 그래서, 액체가 액체 유동로, 가동 부재 또는 격벽 등을 열화시키는 것이 아니라면 각종 액체가 사용될 수 있다.

이들 액체 중에서, 종래의 버블 제트 장치에서 사용된 성분을 갖는 것을 기록 액체로서 사용할 수도 있다.

다른 토출액 및 기포 발생액과 함께 본 발명의 2-유동로 구조를 사용할 때, 상술한 성질을 가진 기포 발생액이 사용된다. 보다 상세히 설명하면, 그 예는 메타놀, 에타놀, n-프로필 알콜, 이소프로필 알콜, n-헥산, n-헵탄, n-옥탄, 톨루엔, 크실렌, 메틸렌 디클로라이드, 트리클로로에틸렌, 프레온 TF, 프레온 BF, 에틸에테르, 다이옥산, 메틸아세테이트, 에틸 아세테이트, 아세톤, 메틸 에틸 케톤, 물과 그 혼합물이다.

토출액으로서, 기포 발생 성질이나 열적 성질의 정도에 주의를 기울이지 않고도 각종 액체를 사용할 수 있다. 기포 발생성이 낮고 및/ 또는 열로 인한 성질 변화가 용이하기 때문에, 종래에는 사용되지 않던 액체도 사용할 수 있다.

그러나, 토출액은 스스로 또는 기포 발생액과의 반응에 의해 토출, 기포 발생 혹은 가동 부재의 작동 등을 방해하지 않게 하는 것이 좋다.

기록 토출액으로서, 고점도 잉크등을 사용할 수 있다. 다른 토출액으로서, 열에 의해 열화되기 쉬운 성질을 가진 약품 및 향수 등을 사용할 수 있다. 하기의 성분을 갖는 잉크가 토출액 및 기포 발생 액체 모두에 사용 가능한 기록 액으로서 사용되었고, 기록 작업이 수행되었다. 잉크의 토출 속도가 증가하였기 때문에, 액적의 짧은 정밀도는 개선되었고, 따라서 아주 바람직한 화상이 기록되었다. 2cP 점성도를 갖는 염색 잉크:

(C.I. 푸드 검정 2) 염색	3 wt. %
2 에틸렌 글리콜	10 wt. %
티오 2 글리콜	5 wt. %
에탄올	5 wt. %
물	77 wt. %

또한 기록 작업은 기포 발생 액체 및 토출액을 위한 액체들의 아래와 같은 조합을 사용해서 수행된다. 결과적으로, 이전까지는 토출될 수 없었던 10 내지 그 이상의 cps 점성도를 갖는 액체가 적절하게 토출되고, 심지어 150cps 액체가 높은 질을 갖는 화상을 제공하기 위해 적절하게 토출된다.

기포 발생액 1 :

에탄올	40 wt. %
물	60 wt. %

기포 발생액 2 :

물	100 wt. %
---	-----------

기포 발생액 3 :

이소프로필 알콜	10 wt. %
물	90 wt. %
토출액 1 :	
(대략 15cps의 안료 잉크)	
카본 블랙	5 wt. %
스틸렌-아크릴레이트-아크릴레이트	
에틸 동위 폴리머 수지 재료	1 wt. %
분산재(산화물 140, 평균 분자 질량)	
1-에탄올 아민	0.25 wt. %
글리셀린	69 wt. %
티오 2 글리콜	5 wt. %
에탄올	5 wt. %
물	16.75 wt. %
토출액 2(55cp) :	
폴리에틸렌 글리콜 200	100 wt. %
토출액 3(150cp) :	
폴리에틸렌 글리콜 600	100 wt. %

쉽게 토출되지 않는 액체의 경우, 토출 속도는 낮고 따라서 토출 방향의 변화는 나쁜 사정 정밀도로서 기록 종이 상에 퍼진다. 또한, 토출량의 변화가 토출 불안정성으로 인해서 발생하고, 따라서 고화질을 갖는 화상 기록을 얻을 수 없다. 그렇지만 실시예에 따르면, 기포 발생액의 사용은 충분하고 안정화된 기포의 발생을 허용한다. 따라서, 액적의 사정 정밀도의 개선 및 잉크 토출량의 안정화는 달성될 수 있고, 따라서 기록된 화상의 질은 크게 개선시킨다.

[이중 액체 통로의 구조]

제19도는 본 발명에 따르는 이중 통로 액체 토출 헤드의 전개 사시도이고, 이것의 일반적인 구조를 묘사하고 있다.

상술한 소자 기판(1)은 알루미늄 등과 같은 지지 부재(70) 상에 배열되어 있다. 제2액체 통로의 벽(72) 및 제2공통 액실(17)의 벽은 이 기판(1) 상에 배열되어 있다. 가동 부재(31)를 구성하는 일부인 격벽(30)은 이것들의 상부에 위치해 있다. 이러한 격벽(30)의 상부에는, 흡 부재(50)가 배열되어 있는 데, 이것은 제1액체 통로(14)를 형성하는 복수 개의 흡, 제1공통 액실(15), 제1공통 액실(15)에 제1액체를 공급시키기 위한 공급 통로(20), 및 제2공통 액실(17)에 제2액체를 공급시키기 위한 공급 통로(21)를 포함한다.

[액체 토출 헤드 카트리지]

이하에는 본 발명의 실시예에 다른 액체 토출 헤드를 갖는 액체 토출 헤드 카트리지에 대해 설명하기로 한다.

제20도는 상술한 액체 토출 헤드와, 일반적으로 액체 토출 헤드부(200) 및 액체 용기(80)를 포함하는 액체 토출 헤드 카트리지를 구비한 액체 토출 헤드 카트리지의 개략적 분해 사시도이다.

액체 토출 헤드부(200)는 소자기판(1), 격벽(30), 흡 부재(50), 제한 스프링(78), 액체 공급 부재(90) 및 지지 부재(70)를 포함한다. 소자기판(1)에는 상술한 바와 같이 기포 발생액에 열을 공급하기 위한 다수의 발열 저항체가 제공된다. 기포 발생액 통로는 소자기판(1)과 가동벽을 갖는 격벽(30) 사이에 형성된다. 격벽(30)과 흡형 상판(50)을 결합함으로써, 토출액과 유체 연통하는 토출 유동로(도시 않은)가 형성된다.

제한 스프링(78)은 소자기판(1)에 흡 부재(50)를 밀어붙이는 기능을 하며, 소자기판(1), 격벽(30), 후술하는 바와 같이 흡이 형성된 지지 부재(70)를 적절히 합체시키는 역할을 한다.

지지 부재(70)는 소자기판(1) 등을 지지하는 기능을 하고, 상기 지지 부재(70)에는 소자기판(1)에 연결되어 거기에 전기 신호를 공급하는 회로 기판(71) 그리고 카트리지를 장치에 장착할 때 장치측부 사이에 전기 신호 전달을 하는 접점패드(72)를 포함한다.

액체 용기(80)는 액체 토출 헤드에 공급될 잉크 등의 토출액과 기포 발생용의 기포 발생액을 따로 따로 수용한다. 액체 용기를 액체 토출 헤드에 연결하는 연결부재와 연결부를 고정하는 고정축(95)을 장착하는 위치 결정부(94)는 액체 용기(80)의 외측에 제공된다. 토출액은 액체 용기의 토출액 공급 통로(92)로부터 연결 부재의 공급 통로(81)를 통해 액체 공급 부재(80)의 토출액 공급 통로(81)에 공급되며, 토출액 공급 통로(83)와 부재의 공급부(21)를 통해 제1공통 액실에 공급된다. 기포 발생액은 액체 용기의 공급 통로(93)으로부터 연결 부재의 공급 통로를 통해 액체 공급 부재(80)의 기포 발생액 공급 통로(82)에 마찬가지로 공급되고, 회로 부재들의 기포 발생액 공급 통로(84,72,22)를 통해 제2액실에 공급된다.

이런 액체 토출 헤드 카트리지에서, 기포 발생액과 토출액이 다른 액체이더라도, 액체의 제순서대로 공급된다. 토출액과 기포 발생액이 동일한 액체인 경우에는 기포 발생액용의 공급 통로와 토출액용의 공급 통로는 반드시 분리시킬 필요는 없다.

액체가 고갈되고 나면 액체 용기에는 각 액체들이 공급될 수 있다. 이 공급을 용이하게 하기 위해, 액체 용기에는 입체 주입구를 제공하는 것이 좋다. 액체 토출 헤드 및 액체 용기는 분리할 수 없게 일체로 하거나 또는 분리 가능하게 할 수 있다.

[액체 토출 장치]

제21도는 상술한 액체 토출 헤드를 사용한 액체 토출 장치의 개략도이다. 본 실시예에서, 토출액은 잉크이고, 장치는 잉크 토출 기록 장치이다. 액체 토출 장치는 서로 착탈 가능한 액체 용기부(90)와 액체 노출 헤드부(200)로 이루어지는 헤드 카트리지를 장착할 수 있는 캐리지(HC)를 포함한다. 캐리지(HC)는 피기록 재료(150)의 폭 방향으로 왕복 가능하며, 기록지 등이 피기록 재료 운반 수단에 의해 공급되게 한다.

구동 신호가 (도시하지 않은) 구동 신호 공급 수단으로부터의 캐리지 상의 액체 토출 수단에 공급되면, 기록 액체는 신호에 응답하여 액체 토출 헤드로부터 피기록 재료로 토출된다.

본 실시예의 액체 토출 장치는 피기록 재료 운반 수단 및 캐리지를 구동하기 위한 구동원으로서의 모터(111), 캐리지, 이 캐리지에 구동원으로부터의 동력을 전달하기 위한 기어(112,113) 및 캐리지 축(115)을 포함한다. 기록 장치 및 이 기록 장치를 이용한 액체 토출 방법에 의하면, 각종 피기록 재료에 액체를 토출하여 양호한 인쇄물을 얻을 수 있다.

제22도는 본 발명에 따른 액체 토출 방법 및 액체 토출 헤드를 채택하는 잉크 토출 기록 장치의 일반적 작동을 설명하는 블록다이어그램이다.

기록 장치는 호스트 컴퓨터(300)로부터 제어 신호 형태로 인쇄 데이터를 수신한다. 인쇄 데이터는 인쇄 장치의 입력측 인터페이스(301) 내에 임시 저장되고, 동시에 헤드 구동 신호를 공급하기 위한 수단으로서의 역할도 하는 CPU(302)에 입력될 처리 가능한 데이터로 변환된다. CPU(302)는 CPU(302)에 입력된 상술한 데이터를, ROM(303)에 저장된 제어 프로그램에 따라서 RAM(304)등의 주변 장치를 사용하여 처리함으로써 인쇄 가능한 데이터(화상 데이터)로 처리한다.

또, 화상 데이터를 기록지 상의 적당한 지점에 기록하기 위해, CPU(302)는 화상 데이터와 동기하여 기록지 및 기록 헤드를 이동시키는 구동 모터를 구동하기 위한 구동 데이터를 발생한다. 화상 데이터 및 모터 구동 데이터는 화상을 형성하는 적절한 타이밍으로 제어되는 헤드 구동기(307) 및 모터 구동기(305)를 통해 구동 모터(306)와 헤드(200)에 각각 전달된다.

잉크 등의 액체를 적용하고 상술한 바와 같은 기록 장치에 사용할 수 있는 기록 매체로서는, 이하와 같은 것을 들 수 있다. 즉, 각종 종이 시트, OHP시트, 컴팩트 디스크나 장식판 등의 성형용 플라스틱 재료, 직물, 알루미늄이나, 동 등의 금속 재료, 소등가죽, 돼지 가죽, 인조 가죽 등의 가죽 재료, 솔리드 우드나 플라이 우드 등의 목재, 대나무 재료, 타일 등의 세라믹 재료, 그리고 삼차원 구조의 스폰지 등의 재료 등이 있다.

상술한 기록 장치는 각종 종이나 OHP시트용 인쇄 장치, 컴팩트 디스크 등의 성형용 플라스틱 재료 등의 플라스틱 재료용 기록장치, 금속판용 기록 장치, 가죽 재료용 기록 장치, 목재 재료용 기록 장치, 세라믹 재료용 기록 장치, 스폰지 등의 삼차원 피기록 재료용 기록 장치, 직물 상에 화상을 기록하기 위한 직물 인쇄 장치등의 기록 장치들을 포함한다.

이들 액체 토출 장치에 사용할 액체로서는, 채택된 기록 매체 및 기록 조건과 어울리는 한 어떤 액체라도 사용 가능하다.

[기록 시스템]

다음에, 기록 헤드로서 본 발명에 따른 액체 토출 헤드를 사용하여 기록 매체에 화상을 기록하는 대표적인 잉크 제트 기록 시스템에 대해 설명하기로 한다.

제23도는 본 발명에 따른 상술한 액체 토출 헤드(201)를 채택한 잉크 제트 기록 시스템의 개략적 사시도로서 그 일반적 구조를 도시한다. 본 실시예에서 액체 토출 헤드는 풀-라인형 헤드이며, 기록 매체(150)의 전체 기록 범위를 커버하도록 360dpi의 밀도로 배열된 다수의 토출 오리피스를 포함하고 있다. 이는, 황색(Y), 자홍색(M), 시안색(C) 및 흑색(Bk)의 네 개 색상에 해당하는 네 개의 헤드를 구비하고 있다. 이들 네 개의 헤드는 소정 간격으로 서로 평행하게 홀더(202)에 의해 고정 지지되어 있다.

이들 헤드는 각 헤드에 구동 신호를 공급하기 위한 수단을 구성하는 헤드 구동기(307)로부터 공급된 신호에 응답하여 구동된다.

네 개의 칼라 잉크(Y,M,C 및 Bk) 각각은 잉크 용기(204a,204b,204c, 또는 204d)로부터 대응 헤드에 공급된다. 참조 부호는 204e는 기포 발생액을 각 헤드로부터 송출시키는 기포 발생액 용기를 가리킨다.

각 헤드 하방에는 스폰지 등으로 구성되는 잉크 흡수 부재를 함유한 헤드 캡 (203a,203b,2034c 또는 203d)이 배치된다. 이들은 대응 헤드의 토출 오리피스를 커버하며 헤드를 보호하고 또 비기록중에 헤드 성능도 유지해준다.

참조 부호 206은 전술한 실시예에 기술한 바와 같은 각종 기록 매체를 커버하는 수단을 구성하는 컨베이어 벨트를 가리킨다. 컨베이어 벨트(206)는 각종 롤러에 의해 소정 경로를 거쳐 장착되고 모터 구동기(305)에 연결된 구동기 롤러에 의해 구동된다.

본 실시예의 잉크 제트 기록 시스템은 기록 매체 운반 통로를 따라서 잉크 제트 기록 장치의 상하류측에 배치된 전인쇄 처리 장치(251) 및 후인쇄 처리 장치(252)를 포함한다. 이런 처리 장치(251,252)들은 기록 전후에 각종 방법으로 기록 매체를 처리한다.

전인쇄 처리 및 후인쇄 처리는 기록 매체의 종류이나 잉크의 종류에 따라서 변경된다. 예를 들어, 금속 재료, 플라스틱 재료, 세라믹 재료 등으로 구성되는 기록 매체를 채택하는 경우, 기록 매체는 인쇄 전에 자외선 및 오존에 노출시켜 그 표면을 활성화시킨다.

플라스틱 재료와 같이 정전기를 일으키는 피기록 재료에 있어서는, 정전기에 의해 표면상에 먼지가 부착하게 된다. 이 먼지는 적절한 기록 작업을 저해할 수 있다. 이러한 경우에, 피기록 재료의 정전기를 제거하기 위해 이온화제를 사용하여 피기록 재료로부터 먼지를 제거한다. 또한, 피기록 재료가 직물인 경우, 번짐 방지 및 정착성 향상을 위하여 알칼리성 재료, 수용성 재료, 합성 폴리머, 수용성 금속 염, 요소 또는 티오 요소를 직물에 부착하는 전처리를 수행할 수 있다. 전처리는 이에 제한되지 않으며, 피기록 재료에 적절한 온도를 공급하는 처리를 수행할 수도 있다.

한편, 후처리는 잉크의 정착 처리, 또는 전처리 중에 사용되고 무반응으로 인해 잔류한 처리 재료를 제거하는 세척 등을 촉진시키기 위해 잉크가 도포된 피기록 재료에 열 처리, 자외선 투사를 행하는 공정이다.

본 실시예에서 헤드는 풀-라인 헤드이다. 그러나, 본 발명은 이에 제한되지 않고 헤드가 피기록 재료의 폭 방향을 따라 이동하는 시리얼 타입에 적용할 수도 있다.

[헤드 키트]

이하에는 본 발명에 따른 액체 토출 헤드를 포함하는 헤드 키트에 대해 설명하기로 한다. 제25도는 이런 헤드 키트의 개략도이다. 이 헤드 키트는 헤드 키트 패키지(501)의 형태이며, 잉크를 토출하는 잉크 토출부(511), 잉크 용기(520), 즉 헤드로부터 분리 가능하거나 분리 불가능한 액체 용기, 잉크 용기(520) 내에 충전될 잉크를 유지하는 잉크 충전 수단(530)을 구비한 본 발명에 따른 헤드(510)를 포함한다.

잉크 용기(520) 내의 잉크가 완전히 고갈된 후에, 잉크 충전 수단(530)의 (피하 주사바늘 등의 형태의) 선단(531)이 잉크 용기 내의 공기 배기구(521)에 삽입된다. 잉크 용기 및 헤드 사이의 결합부나 잉크 용기 벽을 통해 형성된 구멍 및 잉크 충전 수단 내의 잉크는 이 선단(531)을 통해 잉크 용기 내로 충전된다.

액체 토출 헤드, 잉크 용기, 잉크 충전 수단 등을 키트 패키지 내에 수용된 키트 형태로 사용할 수 있으면, 잉크는 상술한 바와 같이 고갈된 잉크 용기 내로 용이하게 충전될 수 있으므로 기록을 신속히 재개할 수 있다.

본 실시예에서 헤드 키트는 잉크 충전 수단을 포함한다. 그러나, 헤드 키트가 잉크 충전 수단을 구비해야만 하는 것은 아니며, 키트는 잉크가 충전된 교환 가능한 형태의 잉크 용기, 및 헤드를 포함하는 형태일 수도 있다.

제24도는 잉크 용기에 인쇄 잉크를 충전하기 위한 잉크 충전 수단만을 도시하고 있지만, 헤드 키트는 인쇄 잉크 재충전 수단 이외에 기포 발생 잉크 용기에 기포 발생액을 충전하는 수단을 포함할 수도 있다.

본 발명은 제25도 및 제26도에서 도시된 바와 같은 측면 슈터형에도 적용 가능한데, 예를 들어, 모서리 슈터형에도 적용 가능하다. 제25도 및 제26도는 헤드를 도시하고 있고, 제25도는 기포가 발생하지 않을 때를 도시하고 있으며, 제26도는 기포 발생이 영향을 받을 때를 도시하고 있다.

제25도 및 제26도에서 도시된 측면 슈터형의 액체 토출 헤드에서, 각각의 토출구에는 액체 내에서 기포를 발생시키기 위한 열 에너지를 발생시키기 위한 열 발생 요소가(2)가 구비된 소자 기판(1)이 구비되어 있고, 제2액체 유동로(126)는 상기 소자기판(1) 상에 형성되어 있다. 제2액체 유동로(16)상으로, 토출구(11)와 직접적으로 유동 관계에 있는 제1액체 유동로(14)가 형성되어 있다. 제1액체 유동로(14) 및 제2액체 유동로(16)는 금속과 같은 소성 재료로 된 격벽(30)에 의해서 분리되어, 상술한 모서리 슈터형 액체 토출 헤드에서와 같이 제1액체 유동로(14) 및 제2액체 유동로(16)에서의 액체는 분리된다.

측면 슈터형은, 토출구(18)가 발열 소자(2)의 바로 위치에서 제1액체 유동로(14) 상에 배열된 구멍 판(51)내에 형성된다는 점에서 모서리 슈터형과 다르다. 토출구(18) 및 발열 소자(2) 사이의 격벽(30)에는, 이중 도어와 같은 한쌍의 가동 부재가 제공된다. 특히, 각각의 가동 부재(31)는 캔티레버형이고, 자유단은 서로에 대향하여서 액체가 토출되지 않을 때 토출구(18)의 중앙부 바로 아래의 위치에 슬릿(35)을 형성하기 위해서 서로에 대해 조금 이격된다. 제26도에서 도시된 바와 같이, 토출시, 두 개의 가동 부재(31)는 기포 발생 영역에서 기포 발생 액체의 기포 발생에 의해서 제1액체 유동로(14)쪽에 개구를 제공한다.

제1액체 유동로(14)는, 다른 제1액체 유동로와 함께, 제1공통 액체 실(15)을 통해서 토출액을 보유하기 위한 수용기(도시 안됨)와 유동관계에 있으며, 제2액체 유동로(16)는, 다른 제2액체 유동로와 함께, 제2공통 액체 실(17)을 통해서 기포 발생액을 보유하기 위한 수용기(도시 안됨)와 유동관계에 있다.

제25도 및 제26도에서의 가동 부재(31)는 받침점(33)에서 자유단(32)으로 점차적으로 감소하는 두께를 갖는다.

제26도에서 이해할 수 있는 바와 같이, 발열 부재(2)에 의해서 액체의 가열에 의해서 발생하는 기포는 집중적으로 안정성을 갖고 토출구(18)로 향한다. 이것은 가동 부재의 자유단의 이웃이 얇고, 따라서 낮은 압력으로도 토출구쪽으로 쉽게 옮겨질 수 있기 때문이다. 가동 부재(31)를 옮기는 데 필요한 에너지는 기포(40)에 의해서 발생한 압력 전파 방향 및 그곳에 인접한 방향에서 작다. 따라서, 중앙부에서의 기포의 성장은 토출구(18)쪽으로 향할 수 있다. 토출구(18)쪽 방향과 크게 다른 전파 방향에서의 압력 요소에 대해서 볼때, 가동 부재(31)의 두터운 부분에 의해서 토출구(18)쪽으로 좀 더 효율적으로 향하게 된다. 따라서, 변위의 정도는 기포(40)의 압력 전파 방향과 관련해서 바람직하게 분포되고, 따라서, 에너지 손실은 최소화되며, 기포 전체를 효율적으로 사용하는 것에 의해서 높은 토출 효율이 제공된다.

제27도는 상술한 실시예의 개선된 예를 도시하고, 제1변환점(100)에 더하여 제2변환점을 구비한다. 본 실시예에서는, 전술한 실시예와 유사하게, 압력 전파 손실은 감소하고, 압력은 토출구(18)를 향해서 효율적으로 향하고, 따라서 토출 효율을 높인다. 특히, 발열 소자(2)의 중앙 바로 위에 위치하지 않는 제2변환점(1001)은 기포 확장의 요소를 손실없이 토출구(18)로 향하게 하는 데 효율적이며, 발열 소자(2) 상의 부분의 외면에 있는 제2변환점(100)과 협동하여 기포(40)를 안정적이고 집중적으로 토출구(18)쪽으로 향하게 하기 위한 변위 효율을 증가시킨다. 이것은 제15도와 관련한 설명에서 이해될 것이다.

제25도 내지 제27도에서는, 다른 실시예와 유사하게, 토출 효율은 개선되고, 내구성은 가동 부재(31)의 면형을 분산시킴으로써 개선된다.

제28도에서는, 가동 부재의 두께는 균일하고, 상기 도면은 가동 부재의 변위 상태 및 기포 성장의 제어 상태를 도시하고 있다. 제26도와 제28도를 비교하면, 제26도 및 제27도의 구조가 높은 토출 효율을 달성한다는 것을 이해할 수 있다.

본 명세서에 개시된 구조들을 참조해서 본 발명을 설명했지만 본 발명은 제시된 상세한 설명으로 제한되지는 않으며 본 출원은 이하의 특허 청구의 개선 목적 또는 영역 내에 들 수 있는 변형에 또는 변경예를 포함한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

액체가 토출되는 액체 토출구와, 상기 액체 토출구와 유체 연통하는 액체 유동로와, 액체 내에서 기포를 발생시키기 위한 액체 기포 발생 영역과, 상기 기포 발생 영역에 대향하여 배치되고 베이스부가 구비된 가동 부재 및 상기 베이스부보다 액체 토출구에 더 근접한 자유단을 포함하고, 상기 액체를 토출구를 통해서 토출시키기 위해 상기 기포 발생 영역에 대향한 위치에 만곡부를 갖는 상기 가동 부재가 기포 발생 영역에서 발생된 기포에 의해서 생긴 압력에 의해서 변위되는 것을 특징으로 하는 기포 발생에 의해서 액체를 토출시키기 위한 액체 토출 헤드.

청구항 2

액체가 토출되는 액체 토출구와, 상기 액체 토출구와 유체 연통하는 액체 유동로와, 액체 내에서 기포를 발생시키기 위한 액체 기포 발생 영역과, 상기 기포 발생 영역에 대향하여 배치되고 베이스부가 구비된 가동 부재 및 상기 베이스부보다 액체 토출구에 더 근접한 자유단을 포함하고, 상기 액체를 토출구를 통해서 토출시키기 위해 상기 기포 발생 영역에 대향한 위치에서 만곡부를 갖는 상기 가동 부재가 베이스부보다 두께가 작은 부분을 갖는 것을 특징으로 하는 기포 발생에 의해서 액체를 토출시키기 위한 액체 토출 헤드.

청구항 3

액체 토출구와, 상기 액체 토출구와 유체 연통하는 제1액체 유동로와, 액체에 열을 가함으로써 액체 내에서 기포를 발생시키기 위한 액체 기포 발생 영역을 갖는 제2액체 유동로와, 제1액체 유동로와 기포 발생 영역 사이에 위치한 가동 부재 및 상기 토출구와 인접한 자유단을 포함하고, 상기 자유단이 기포 발생 영역에서 발생한 기포에 의한 압력에 의해서 상기 압력을 제1액체 유동로의 토출구로 향하게 향하도록 제1액체 유동로로 향하며, 상기 가동 부재가 베이스부보다 두께가 작은 부분을 갖는 것을 특징으로 하는 기포 발생에 의해서 액체를 토출시키기 위한 액체 토출 헤드.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기가동 부재가 상기 기포 발생 영역에 대향하는 위치에서 가동 부재의 변형 능력은 변경시키기 위한 만곡부를 갖는 것을 특징으로 하는 액체 토출 헤드.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 만곡부가 상기 가동 부재의 두께를 감소시킴으로써 제공되는 것을 특징으로 하는 액체 토출 헤드.

청구항 6

제2항에 있어서 상기 가동 부재가 베이스부에서 자유단으로 감소하는 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 액체 토출 헤드.

청구항 7

제2항에 있어서, 상기 가동 부재가 베이스부에서 자유단으로 순차적으로 감소하는 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 액체 토출 헤드.

청구항 8

제2항에 있어서, 상기 가동 부재가 기포 발생 영역을 향하는 위치의 위치 상류에서 지역적으로 작은 것을 특징으로 하는 액체 토출 헤드.

청구항 9

제2항에 있어서, 상기 가동 부재가 베이스부에서의 폭보다 작은 폭을 갖는 것을 특징으로 하는 액체 토출 헤드.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 폭은 상기 가동 부재 영역의 자유단쪽으로 감소하는 것을 특징으로 하는 액체 토출 헤드.

청구항 11

제2항에 있어서, 상기 가동 부재가 지역적으로 작은 폭을 갖는 것을 특징으로 하는 액체 토출 헤드.

청구항 12

제9항에 있어서, 상기 가동 부재가 기포 발생영역을 향하는 위치의 위치 상류에서 지역적으로 작은 폭을 갖는 것을 특징으로 하는 액체 토출 헤드

청구항 13

제2항에 있어서, 상기 기포가 상기 토출구쪽으로 좀더 확장하는 것을 특징으로 하는 액체 토출 헤드.

청구항 14

제2항에 있어서, 상기 발열 소자는 상기 가동 부재를 향하는 위치에 배열되고, 상기 기포 발생 영역은 상기 가동 부재 및 상기 발열 소자에 의해서 정해지는 것을 특징으로 하는 액체 토출 헤드.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 액체 유동로는 발열소자를 따라 상기 발열소자의 상류쪽에서 발열 소자 상에 상기 액체를 공급하기 위한 공급 통로를 제공하는 것을 특징으로 하는 액체 토출 헤드.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 공급 통로는 상기 발열 소자의 위치 상류에서 사실상 편평하거나 매끄러운 표면 내벽을 포함하고 액체를 상기 내벽에 따라 발열 소자 상에 공급하는 것을 특징으로 하는 액체 토출 헤드.

청구항 17

제14항에 있어서, 발열 소자에 가까운 가동 부재의 표면을 따라 상류쪽으로 발열 소자상에 액체를 공급하기 위한 액체 유동로를 포함하는 것을 특징으로 하는 액체 토출 헤드.

청구항 18

제2항에 있어서, 상기 가동 부재가 판 모양인 것을 특징으로 하는 액체 토출 헤드

청구항 19

제18항에 있어서, 발열 소자의 전체 표면이 상기 가동 부재를 향하는 것을 특징으로 하는 액체 토출 헤드.

청구항 20

제18항에 있어서, 상기 가동 부재의 전체 면적이 상기 발열 소자의 전체 면적보다 큰 것을 특징으로 하는 액체 토출 헤드.

청구항 21

제18항에 있어서, 상기 가동 부재의 베이스부가 상기 발열 소자의 바로 위 부분의 외부 위치에 배열된 것을 특징으로 하는 액체 토출 헤드.

청구항 22

제18항에 있어서, 상기 가동 부재의 자유단이 발열 소자가 배열된 액체 유동로에 사실상 수직하게 연장된 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 액체 토출 헤드.

청구항 23

제18항에 있어서, 상기 가동 부재의 자유단이 발열 소자보다 토출구쪽에 가까운 위치에 배열된 것을 특징으로 하는 액체 토출 헤드.

청구항 24

제18항에 있어서, 상기 가동 부재가 제1유동로 및 제2유동로 사이에 배열된 상기 격벽의 일부를 구성하는 것을 특징으로 하는 액체 토출 헤드.

청구항 25

제24항에 있어서, 상기 격벽이 금속, 수지재료 또는 세라믹인 것을 특징으로 하는 액체 토출 헤드.

청구항 26

제3항에 있어서, 제1액체를 복수개의 제1액체 유동로에 공급하기 위한 제1공통 액실 및 제2액체를 복수개의 제2액체 유동로에 공급하기 위한 제2 공통 액실을 포함하는 것을 특징으로 하는 액체 토출 헤드.

청구항 27

제3항에 있어서, 제1액체 유동로에 공급된 액체 및 제2액체 유동로에 공급된 액체가 동일한 액체인 것을 특징으로 하는 액체 토출 헤드.

청구항 28

제3항에 있어서, 제1액체 유동로에 공급된 액체 및 제2액체 유동로에 공급된 액체가 다른 액체인 것을 특징으로 하는 액체 토출 헤드.

청구항 29

제14항에 있어서, 상기 발열 소자가 공급된 전기 부호에 따라서 열을 발생시키기 위한 발열 저항기를 갖는 전열 변환기의 형태인 것을 특징을 하는 액체 토출 헤드.

청구항 30

제3항에 있어서, 제2액체 유동로가 발열 소자가 배열된 위치에 방 모양의 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 액체 토출 헤드

청구항 31

제3항에 있어서, 제2액체 유동로가 상기 발열 소자 상류측에 목부 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 액체 토출 헤드

청구항 32

제2항에 있어서, 발열 소자에서 가동 부재 사이의 거리가 $30\mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하는 액체 토출 헤드.

청구항 33

제2항에 있어서, 토출구로부터 토출된 액체가 잉크인 것을 특징으로 하는 액체 토출 헤드.

청구항 34

액체 토출용 토출구, 액체 내에 기포를 발생시키기 위한 기포 발생 영역, 및 베이스부와 베이스부보다 토출구에 가까운쪽에 자유단을 갖는 가동 부재를 갖는 액체 토출 헤드를 사용하여, 기포를 발생시킴으로써 액체를 토출시키는 방법이 있어서, 상기 가동 부재가 액체를 상기 토출구를 통해서 토출시키기 위하여 기포 발생 영역에서 발생한 기포에 의해서 발생한 압력에 의해서 변위되고, 상기 가동 부재가 상기 기포 발생 영역에 대항하는 위치에서 가동 부재의 변형 능력은 변경시키기 위한 만곡부를 갖는 것을 특징으로 하는 액체 토출 방법.

청구항 35

액체 토출용 토출구, 액체 내에 기포를 발생시키기 위한 기포 발생 영역, 및 베이스부와 베이스부보다 토출구에 가까운쪽에 자유단을 갖는 가동 부재를 갖는 액체 토출 헤드를 사용하여, 기포를 발생시킴으로써 액체를 토출시키는 방법이 있어서, 상기 가동 부재가 액체를 상기 토출구를 통해서 토출시키기 위하여 기포 발생 영역에서 발생한 기포에 의해서 발생한 압력에 의해서 변위되고, 상기 가동 부재가 베이스부에서 보다 작은 두께를 갖는 부분을 갖는 것을 특징으로 하는 액체 토출 방법.

청구항 36

제34항에 있어서, 기포가 상기 토출구쪽으로 더 확장되는 것을 특징으로 하는 액체 토출 방법.

청구항 37

제35항에 있어서, 기포가 제1위치 너머로 팽창되는 것을 특징으로 하는 액체 토출 방법

청구항 38

제35항에 있어서, 기포가 상기 토출구쪽으로 더 팽창되는 것을 특징으로 하는 액체 토출 방법.

청구항 39

제35항에 있어서, 상기 발열 소자가 상기 가동 부재에 대항한 위치에 있고, 상기 기포 발생 영역이 상기 가동 부재 및 상기 발열 소자에 의해서 정해지는 것을 특징으로 하는 액체 토출 방법.

청구항 40

제36항에 있어서, 기포의 일부가 가동 부재의 변위와 함께 제1액체 유동로로 팽창되는 것을 특징으로 하는 액체 토출 방법.

청구항 41

제39항에 있어서, 기포가 발열 소자에 의해서 발생한 열에 의한 막 비등 현상에 의해서 발생하는 것을 특징으로 하는 액체 토출 방법.

청구항 42

제39항에 있어서, 상기 액체가 상류의 사실상 편형하거나 매끄러운 표면 내벽을 따라서 발열 소자 상에 제공되는 것을 특징으로 하는 액체 토출 방법.

청구항 43

제35항에 있어서, 토출구를 통해서 토출된 액체가 잉크인 것을 특징으로 하는 액체 토출 방법.

청구항 44

제1항 또는 제2항에 기술된 바와 같은 액체 토출 헤드 및 상기 액체 토출 헤드로 공급하기 위한 액체를 저장하기 위한 액체 수용기를 포함하는 것을 특징으로 하는 헤드 카트리지.

청구항 45

제44항에 있어서, 액체 토출 헤드 및 액체 수용기가 서로 분리될 수 있는 것을 특징으로 하는 헤드 카트리지.

청구항 46

제1항 제2항 또는 제3항에 기술된 액체 토출 헤드와, 상기 액체를 토출 헤드로부터 토출시키기 위한 구동 신호를 공급하기 위한 구동 신호 공급 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 기포 발생에 의해 기록 액체를 토출하기 위한 액체 토출 장치.

청구항 47

제46항에 있어서, 복수 개의 토출구가 피기록 재료의 사실상 기록 가능한 영역 전체에 걸쳐 배열된 것을 특징으로 하는 액체 토출 장치.

청구항 48

제1항에 있어서, 발열 소자의 적어도 일부가 상기 가동 부재로 향하는 발열 기구를 포함하며, 상기 발열 소자가 기포를 발생시키기 위한 막 비등을 생성시키고, 상기 가동 부재가 상기 발열 소자를 향하는 영역 및 상기 발열 소자 중앙의 상류 영역에 구비된 것을 특징으로 하는 액체 토출 헤드.

청구항 49

제1항에 있어서, 상기 가동 부재는 상기 액체 유동로에서 상기 기포 발생 영역을 사실상 밀봉하고 기포를 발생시켜서 기포 발생영역을 개방하는 것을 특징으로 하는 액체 토출 장치.

청구항 50

제2항에 있어서, 발열 소자의 적어도 일부가 상기 가동 부재로 향하는 발열 기구를 포함하며, 상기 발열 소자가 기포를 발생시키기 위한 막 비등을 생성시키고, 상기 가동 부재가 상기 발열 소자를 향하는 영역 외부의 베이스부와 상기 발열 소자에 대항하는 위치 사이의 영역에 구비된 것을 특징으로 하는 액체 토출 헤드.

청구항 51

액체 토출구를 향하며 액체 내에서 기포를 발생시키기 위한 발열을 위해서 발열면을 갖는 기판과, 기포에 의해 변위될 수 있는 자유단을 갖으며, 상기 발열면 및 토출구 사이에 위치한 가동 부재와, 기포에 의한 상기 자유단의 변위시에 발열면에 대항하는 가동 부재의 이로운 측면에 대항하며 기포를 토출구쪽으로 향하게 하기 위한 가동 부재와 협력하는 대항 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 액체 토출 헤드.

청구항 52

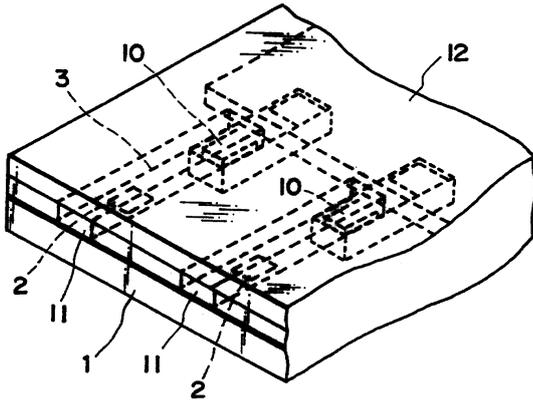
액체 유동로는 액체에서의 기포 발생을 위한 발열용 발열면을 갖는 기판을 액체 토출을 위한 액체 토출구가 구비된 토출구 부재에 대항시킴으로서 가동 부재가 그들 사이에 배열된 자유단을 가지면서 형성되고, 기판의 액체 유동로쪽 표면 및 상기 토출구 부재의 액체 유동로쪽 표면이 상기 액체 유동로에서 교차하지 않고, 상기 액체가 토출구를 통해서 기포의 발생에 의해서 토출되며, 액체 유동로에서, 상기 가동 부재의 자유단은 토출구쪽으로 상기 액체의 공급방향에 대해서 하류쪽에 배열되고, 상기 기포가 가동 부재의 자유단을 변위시키고, 상기 변위에 따라서 기포의 성장이 액체를 토출하기 위해서 토출구쪽으로 향하는 것을 특징으로 하는 액체 토출방법.

청구항 53

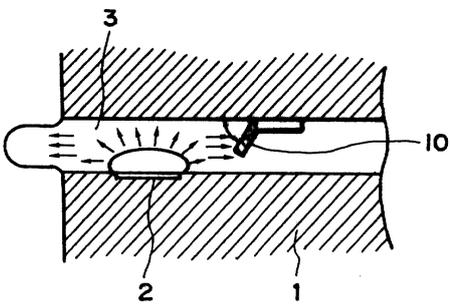
액체가 토출되는 액체 토출구와, 상기 액체 토출구와 유체 연통하는 액체 유동로와, 액체 내에서 기포를 발생시키기 위한 액체 기포 발생 영역과, 상기 기포 발생 영역에 대항하여 배치되고 베이스부가 구비된 가동 부재 및 상기 베이스부보다 액체 토출구에 더 근접한 자유단을 포함하고, 상기 가동 부재가 상기 액체를 토출구를 통해서 토출시키기 위해 기포 발생 영역에서 발생된 기포에 의해서 생긴 압력에 의해서 변위되고, 상기 가동 부재가 변위 증진부가 없는 상기 가동 부재의 변위보다 큰 변위를 제공하기 위해서 상기 기포 발생 영역에 대항하는 위치에 변위 증진부를 갖는 것을 특징으로 하는 기포 발생에 의해서 액체를 토출시키기 위한 액체 토출 헤드.

도면

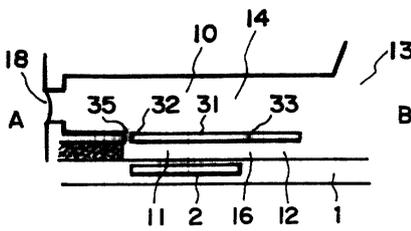
도면 1a



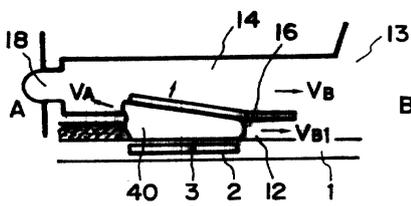
도면 1b



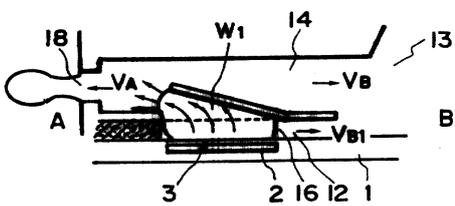
도면 2a



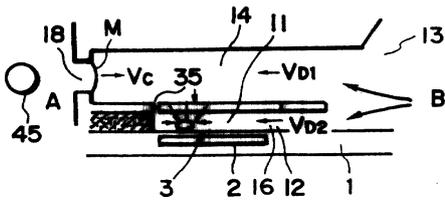
도면 2b



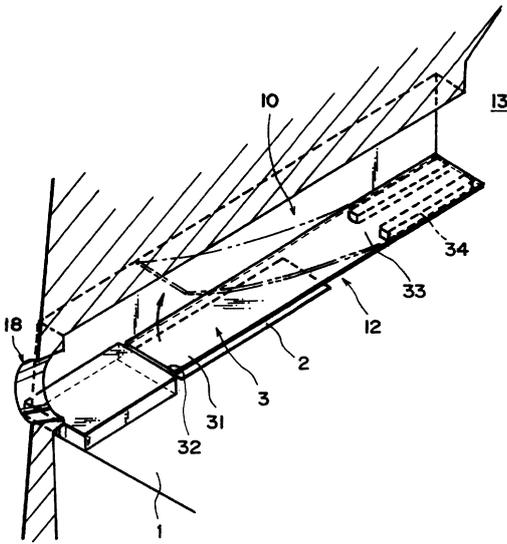
도면 2c



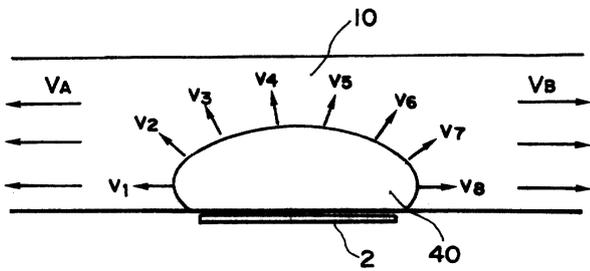
도면2d



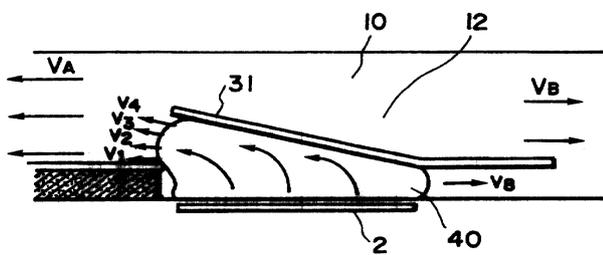
도면3



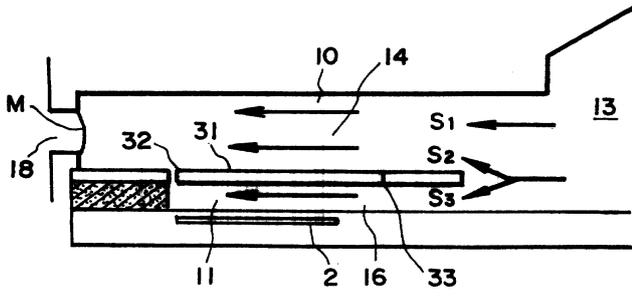
도면4



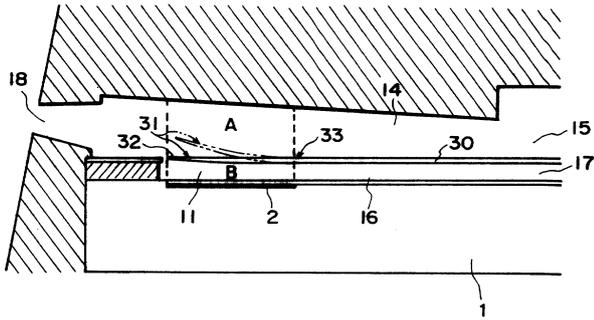
도면5



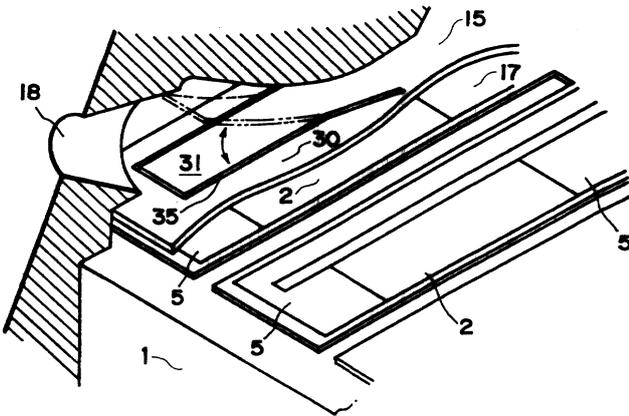
도면6



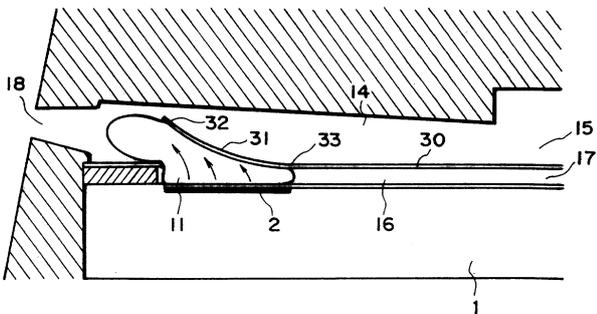
도면7



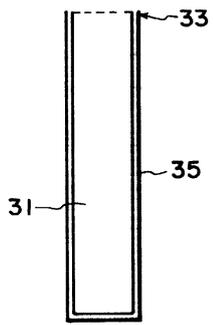
도면8



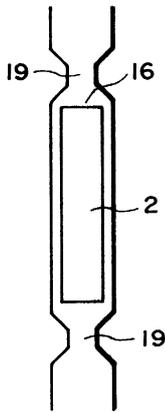
도면9



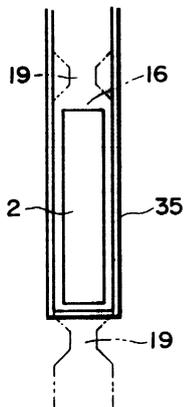
도면 10a



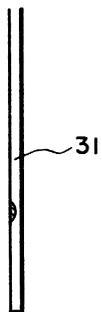
도면 10b



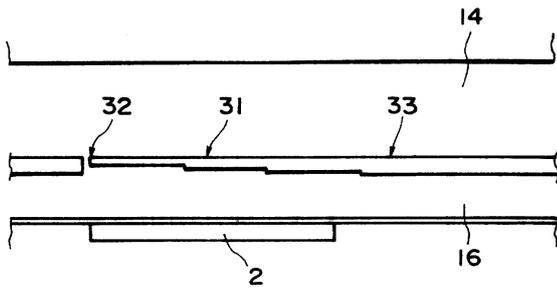
도면 10c



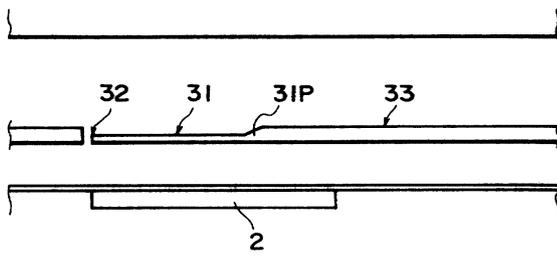
도면 10d



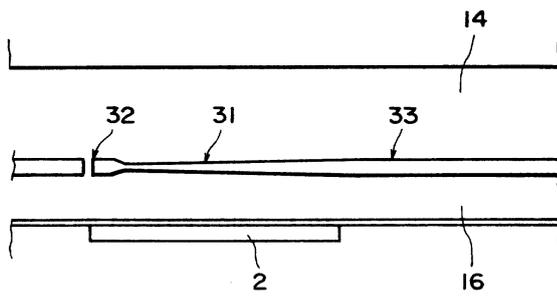
도면11a



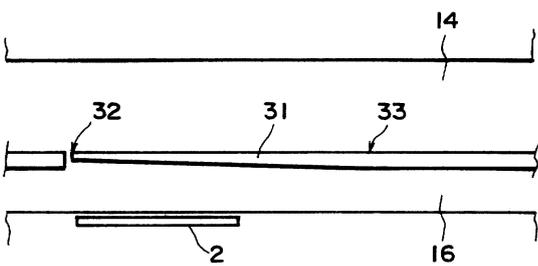
도면11b



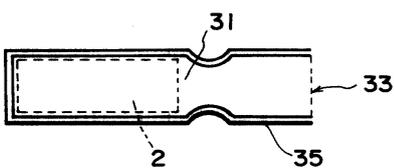
도면11c



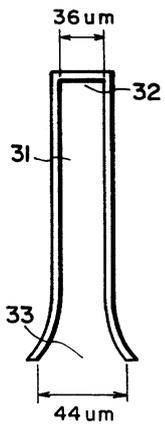
도면12a



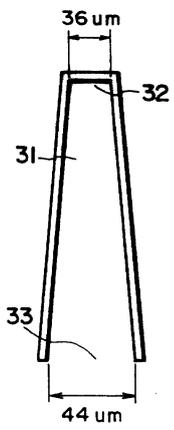
도면12b



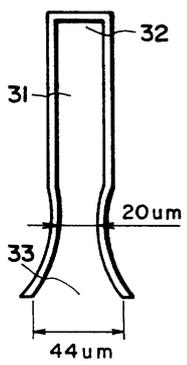
도면 13a



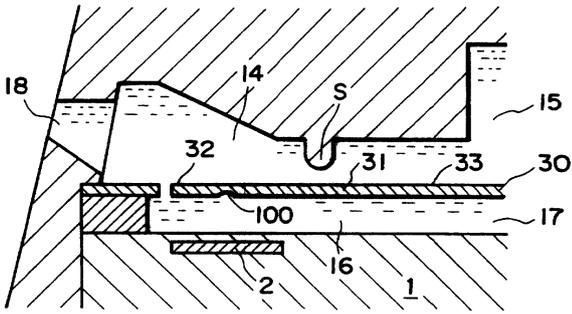
도면 13b



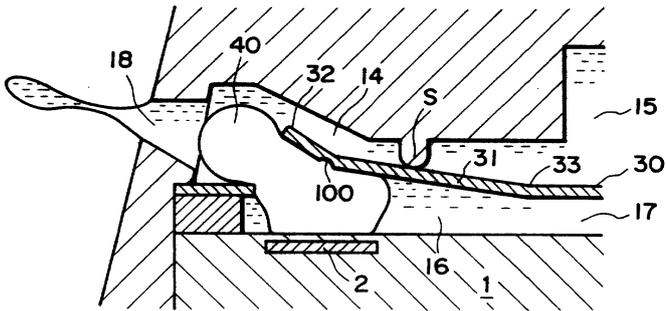
도면 13c



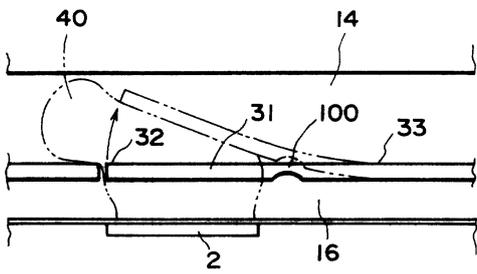
도면 14a



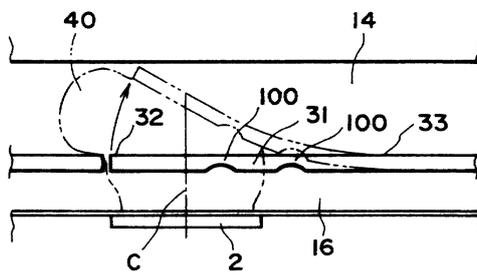
도면 14b



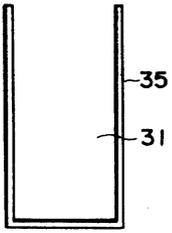
도면 15a



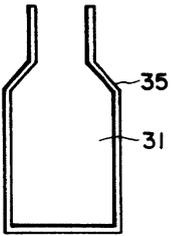
도면 15b



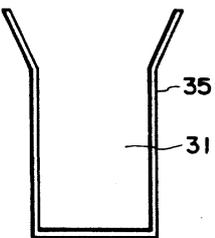
도면 16a



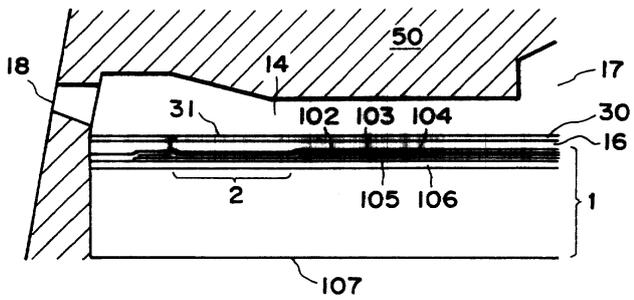
도면 16b



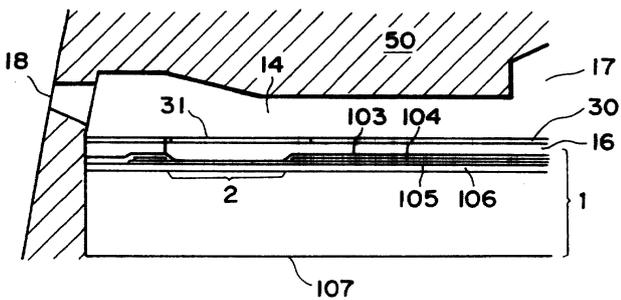
도면 16c



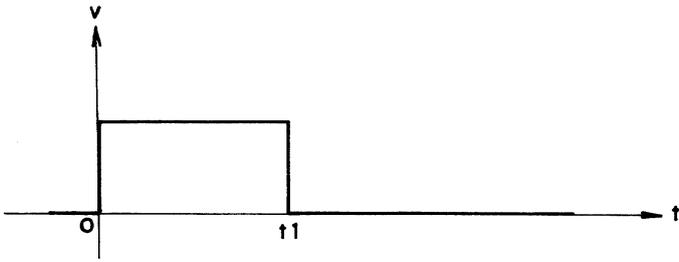
도면 17a



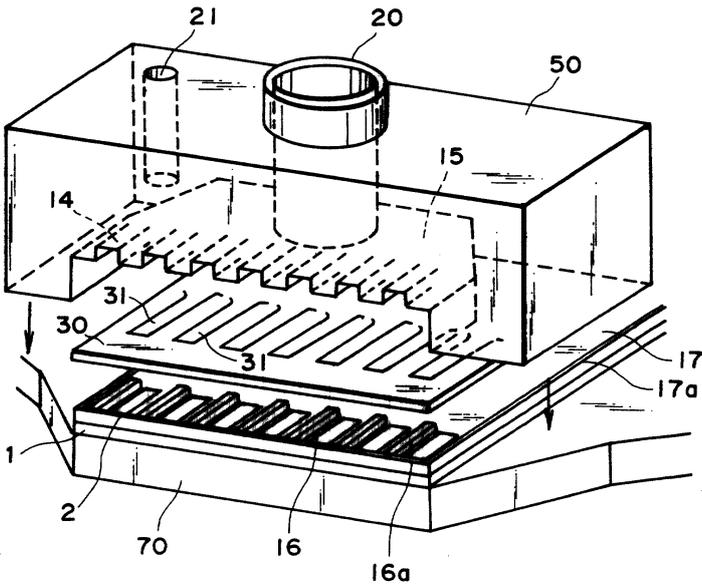
도면 17b



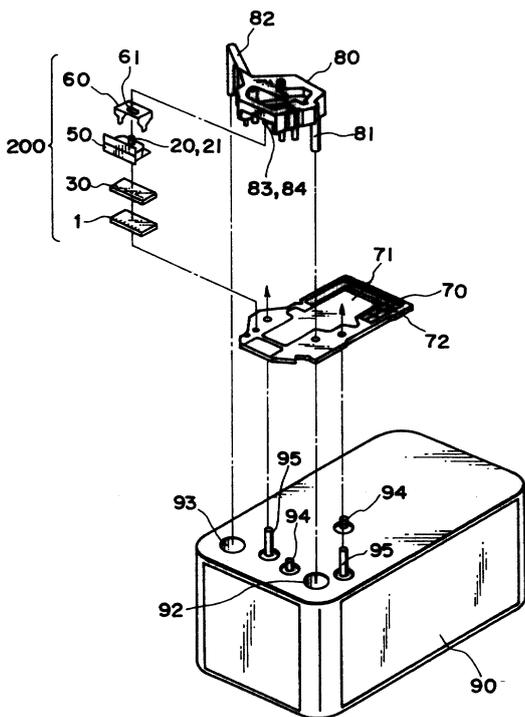
도면18



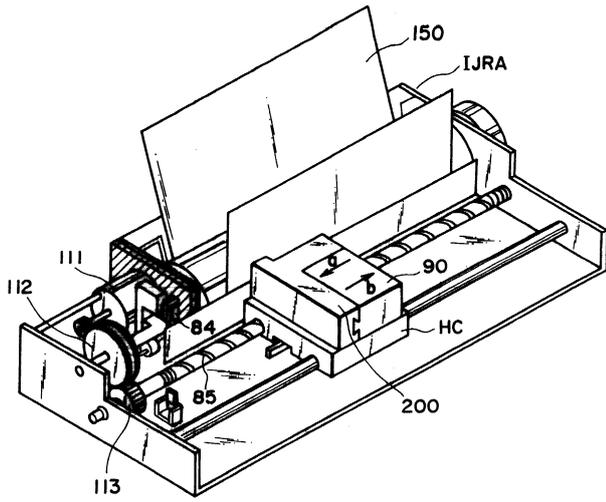
도면19



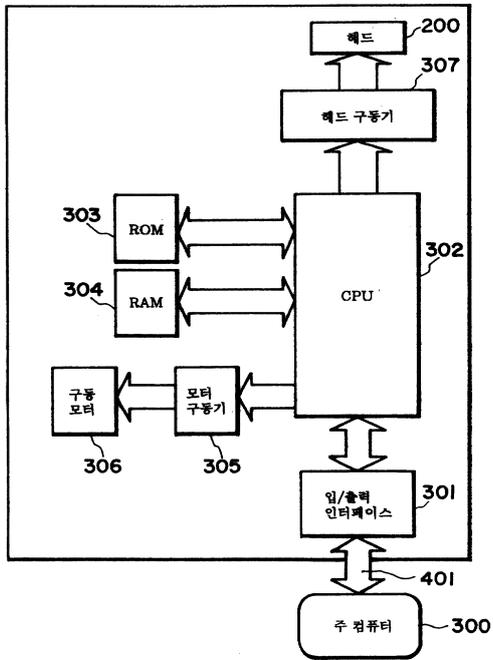
도면20



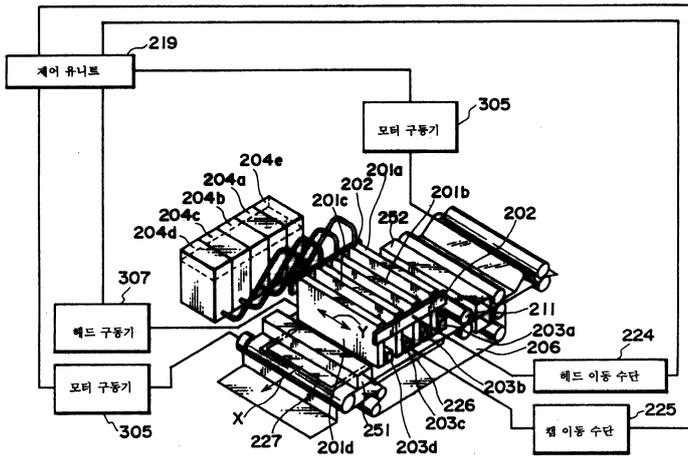
도면21



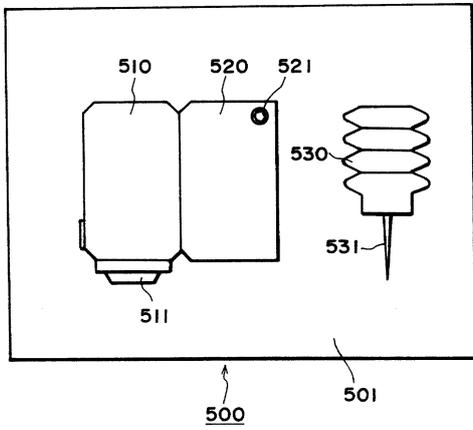
도면22



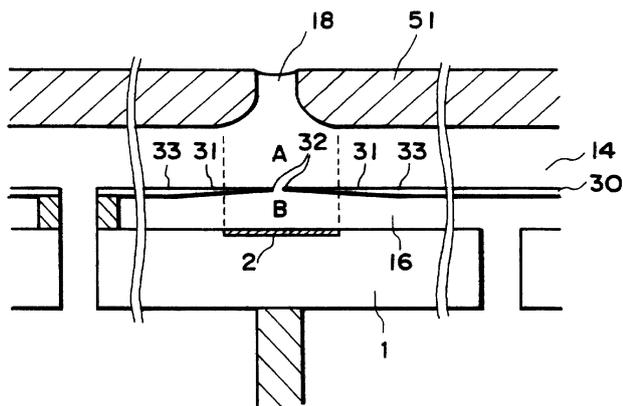
도면23



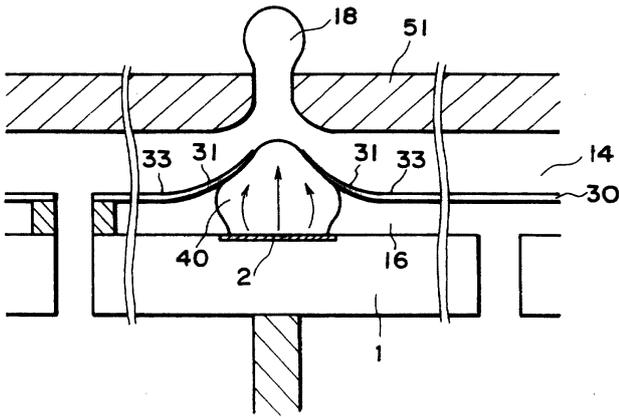
도면24



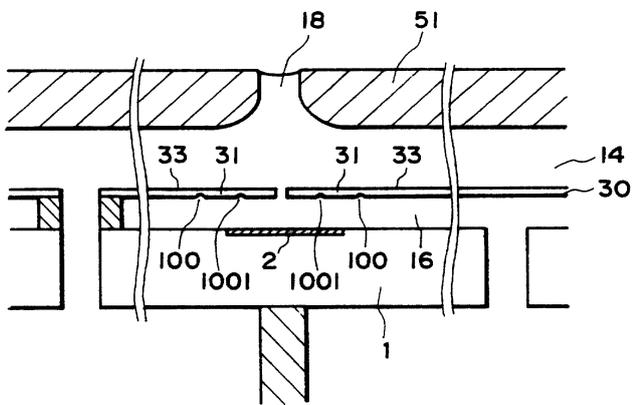
도면25



도면26



도면27



도면28

