(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년07월01일
(11) 등록번호 10-1280656
(24) 등록일자 2013년06월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B41J 2/045 (2006.01) *B41J 2/055* (2006.01)
B41J 2/16 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0083866
(22) 출원일자 2009년09월07일
심사청구일자 2010년09월07일
(65) 공개번호 10-2010-0031072
(43) 공개일자 2010년03월19일
(30) 우선권주장
JP-P-2008-233335 2008년09월11일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
US20070046738 A1
US5198054 A

(73) 특허권자
캐논 가부시끼가이샤
일본 도꾜도 오오따꾸 시모마루꼬 3쪼메 30방 2고
(72) 발명자
오사끼, 야스히꼬
일본 도꾜도 오오따꾸 시모마루꼬 3쪼메 30방 2고 캐논 가부시끼가이샤 내
(74) 대리인
박충범, 장수길

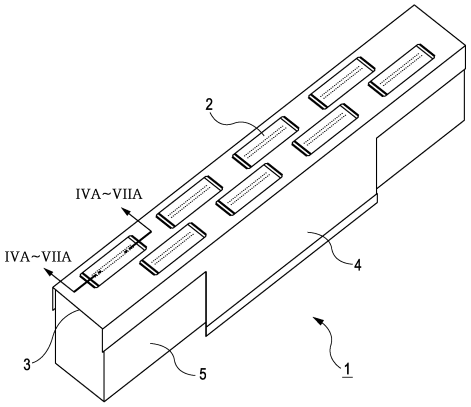
전체 청구항 수 : 총 8 항 심사관 : 양정록

(54) 발명의 명칭 **잉크젯 기록 헤드의 제조 방법**

(57) 요 약

잉크를 토출하는 노즐을 포함하는 적어도 하나의 노즐 열을 갖는 복수의 기록 소자 기판과, 기록 소자 기판에 신호를 공급하는 전기 배선 부재와, 기록 소자 기판과 전기 배선 부재를 지지하는 부재와, 기록 소자 기판과 전기 배선 부재를 전기적으로 상호접속하는 전기 접속부와, 전기 접속부를 밀봉하는 밀봉재를 포함하는 잉크젯 기록 헤드의 제조 방법에서, 상기 방법은 기록 소자 기판, 전기 배선 부재, 및 전기 접속부를 포함하는 지지 부재에 밀봉재를 도포하는 단계, 밀봉재를 경화시키는 단계, 밀봉재의 경화 전 및 경화 후에 기록 소자 기판의 각각에 설정된 적어도 2개의 기준 위치 사이의 거리를 측정하는 단계와, 밀봉재의 경화 전 및 경화 후에 측정된 기준 위치 사이의 거리의 차이에 기초하여, 기록 소자 기판을 지지 부재에 부착하는 단계를 포함한다.

대 표 도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

잉크를 토출하는 복수의 노즐을 포함하는 노즐 열을 각각 갖는 복수의 기록 소자 기판과, 상기 복수의 기록 소자 기판에 신호를 공급하도록 배열된 전기 배선 부재와, 상기 복수의 기록 소자 기판 및 상기 전기 배선 부재를 지지하도록 배열된 지지 부재와, 상기 기록 소자 기판과 상기 전기 배선 부재를 전기적으로 상호접속하는 전기 접속부와, 상기 전기 접속부를 밀봉하는 밀봉재를 포함하는 잉크젯 기록 헤드의 제조 방법이며,

상기 전기 접속부에 밀봉재를 도포하고, 상기 밀봉재를 가열 및 냉각함으로써 도포된 밀봉재를 경화시키는 단계, 및 상기 밀봉재의 경화 전 및 경화 후에 상기 기록 소자 기판의 각각에 설정된 기준 위치 사이의 거리를 측정하는 단계를 통해서, 상기 기록 소자 기판의 위치 어긋남에 관한 정보를 미리 취득하는 단계와,

상기 측정하는 단계에서 밀봉재의 경화 전 및 경화 후에 측정된 상기 기준 위치 사이의 거리의 차이에 기초하여, 복수의 기록 소자 기판을 지지 부재에 부착하는 단계를 포함하는 잉크젯 기록 헤드의 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 측정하는 단계에서 상기 기록 소자 기판의 각각의 양 단부 근방에 설정된 2개의 기준 위치에 기초하여 상기 거리의 차이가 측정되는 잉크젯 기록 헤드의 제조 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 2개의 기준 위치가 상기 노즐 열의 방향으로 서로 떨어져 위치되는 잉크젯 기록 헤드의 제조 방법.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 측정하는 단계에서 상기 노즐 열의 방향으로 상기 거리의 차이가 측정되는 잉크젯 기록 헤드의 제조 방법.

청구항 5

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 측정하는 단계에서 상기 노즐 열의 방향에 직교하는 방향으로 상기 거리의 차이가 측정되는 잉크젯 기록 헤드의 제조 방법.

청구항 6

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 측정하는 단계에서 상기 기록 소자 기판의 각각에 대해 상기 2개의 기준 위치 사이의 거리의 차이가 측정되고, 상기 부착하는 단계에서 상기 기록 소자 기판의 각각은 개별 기록 소자 기판마다의 2개의 기준 위치 사이의 측정된 거리의 차이의 평균값에 기초하여 부착되는 잉크젯 기록 헤드의 제조 방법.

청구항 7

잉크를 토출하는 복수의 노즐을 포함하는 노즐 열을 갖고 서로 인접하는 한 쌍의 기록 소자 기판과, 상기 한 쌍의 기록 소자 기판에 신호를 공급하도록 배열된 전기 배선 부재와, 상기 한 쌍의 기록 소자 기판 및 상기 전기 배선 부재를 지지하도록 배열된 지지 부재와, 상기 기록 소자 기판과 상기 전기 배선 부재 사이에 배치된 전기 접속부와, 상기 전기 접속부를 밀봉하는 밀봉재를 포함하는 잉크젯 기록 헤드의 제조 방법이며,

상기 기록 소자 기판과 상기 밀봉재의 열 변형에 의해 발생되는, 상기 기록 소자 기판 각각의 단부 근방에서의, 상기 기록 소자 기판의 위치 어긋남을 미리 측정하는 단계와,

상기 한 쌍의 기록 소자 기판을 상기 지지 부재에 부착하고, 상기 전기 접속부를 형성하고, 상기 전기 접속부에 상기 밀봉재를 도포하고, 상기 밀봉재를 가열 및 냉각함으로써 상기 도포된 밀봉재로 상기 전기 접속부를 밀봉

하는 단계를 포함하고,

상기 부착하는 단계에서는, 상기 측정하는 단계에서 측정된 위치 어긋남에 해당하는 양만큼 상기 기록 소자 기판의 각각의 단부 근방의 위치가 이동되어 설정되도록, 상기 한 쌍의 기록 소자 기판을 상기 지지 부재에 부착하는 잉크젯 기록 헤드의 제조 방법.

청구항 8

잉크를 토출하는 복수의 토출구를 포함하는 토출구열을 각각 갖는 복수의 기록 소자 기판과, 상기 복수의 기록 소자 기판에 신호를 공급하도록 배열된 전기 배선 부재와, 상기 복수의 기록 소자 기판 및 상기 전기 배선 부재를 지지하도록 배열된 지지 부재와, 상기 기록 소자 기판과 상기 전기 배선 부재를 전기적으로 상호접속하는 전기 접속부와, 상기 전기 접속부를 밀봉하는 밀봉재를 포함하는 잉크젯 기록 헤드의 제조 방법이며,

상기 복수의 기록 소자 기판 중 인접하는 2개의 기록 소자 기판의 상기 토출구열의, 서로 가깝게 위치되는 측의 각 단부에서의 토출구들의 위치가, 상기 토출구열의 방향으로 이동되도록, 상기 밀봉재의 경화 전의 상기 지지 부재 상에 배치된 상기 각 기록 소자 기판 상의 2개의 기준 위치의 간격과 상기 밀봉재의 경화 후의 상기 2개의 기준 위치의 간격 사이의 미리 측정된 차이에 기초하여, 상기 지지 부재에 상기 복수의 기록 소자 기판을 부착하는 단계와,

상기 전기 배선 부재와 상기 기록 소자 기판을 서로 전기적으로 접속하는 단계와,

상기 전기 접속부에 상기 밀봉재를 도포하고, 상기 밀봉재를 가열함으로써 도포된 밀봉재를 경화시키는 단계를 포함하는 잉크젯 기록 헤드의 제조 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 잉크젯 기록 헤드의 제조 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 종래, 잉크젯 기록 장치는, 러닝 코스트가 비교적 낮고, 장치의 소형화도 가능하고, 잉크젯 기록 장치가 복수색 잉크를 이용해서 컬러 화상 기록에 대해 용이하게 적합하기 때문에, 예를 들면, 컴퓨터의 출력 기기 등에 널리 활용되고 제품화되고 있다.

[0003] 한편, 기록 헤드의 토출구로부터 잉크를 토출하기 위한 에너지를 발생하는 에너지 발생 소자는, 전기 기계 변환기, 예컨대 압전(piezoelectric) 소자를 이용하는 타입 또는, 예를 들면, 레이저로부터 방사된 전자파를 조사해서 잉크를 발열시켜서, 이 발열 작용에 의해 잉크 방울을 토출시키는 타입으로 실시된다. 에너지 발생 소자의 다른 공지된 예는, 발열 저항체를 갖는 전기 열 변환기에 의해 액체를 가열하는 타입이다.

[0004] 특히, 열 에너지를 활용하여 잉크 방울을 토출시키는 타입의 잉크젯 기록의 기록 헤드는, 토출구가 고밀도로 배열될 수 있고, 화상이 고해상도로 기록될 수 있다는 점에서 유리하다. 특히, 전기 열 변환기를 에너지 발생 소자로서 이용한 기록 헤드는, 헤드 크기를 용이하게 줄이는데 효과적이다. 또한, 전기 열 변환기를 이용한 기록 헤드는, 반도체 분야에서 최근에 현저한 범위로 진보와 신뢰성이 발전되고 향상되어온 IC 기술과 마이크로 가공 기술의 장점을 충분히 활용함으로써, 기록 헤드가 제조될 수 있다는 점과, 기록 헤드가 고밀도 팩킹(packing)과 낮은 비용으로 용이하게 제조될 수 있다는 점에서 유리하다.

[0005] 최근에, 보다 고정밀한 기록을 행하기 위해서, 포토리소그래피 기술을 이용해서 고정밀도로, 잉크를 토출하는 노즐을 제작하는 방법 등도 이용되어 오고 있다. 최근에는, 보다 긴 기록 폭을 갖는 기록 헤드는 보다 고속, 고정밀로 화상의 기록을 실현하는 관점에서, 더욱 요구된다. 보다 구체적으로는, 예를 들면, 10.16cm(4인치) 내지 30.48cm(12인치)의 길이를 갖는 기록 헤드에 대한 요구가 존재한다.

[0006] 다수의 기록 소자를 단일의 기록 소자 기판 상에 형성함으로써, 이러한 긴 기록 폭을 갖는 기록 헤드를 실현하려고 할 경우에, 기록 소자 기판의 길이가 매우 증가되어, 기록 소자 기판이 예를 들면, 깨짐과 휨에 보다 민감하다는 문제를 야기한다. 매우 긴 크기를 갖는 기록 소자 기판의 다른 문제는 제조 공정에서 기록 소자 기판

자체의 수율이 저하하는 것이다.

[0007] 전술된 문제를 극복하기 위한 하나의 제안은 적절한 개수의 노즐을 포함하는 노즐 열을 각각 갖는 복수의 기록 소자 기판을 일체의 캐리어 상에 배치하고, 전체적으로 긴 기록 폭을 갖는 기록 헤드를 실현하는 것이다. 제안된 구성은, 인쇄 화상에 간극이나 겹침이 발생하지 않도록 하기 위해서 서로 인접하는 기록 소자 기판의 노즐이 일부 중복되고, 정확하게 배치되는 것을 요구한다. 특히, 사진 인쇄를 목적으로 한 경우나, 보다 긴 기록 헤드가 형성된 경우에, 노즐 위치에서의 정밀도에 대한 요구는 한층 더 높아진다. 그 중에서도, 서로 인접하는 기록 소자 기판 사이에 중복 영역에서는, 노즐 위치의 어긋남이 인쇄 결과에 줄무늬로서 나타나기 보다 쉽고, 노즐 위치가 특히 더 고정밀도를 만족시키도록 요구된다.

[0008] 일본 특허 출원 공표 제2003-525786호 공보는, 헤드 모듈과 지지 부재 사이의 선 팽창 차에 기인하여, 사용 동안 온도 상승에 의해 발생되는 열 팽창이 헤드 모듈의 정렬 불량을 일으키는 문제에 대처하는 방법이 개시되어 있다. 개시된 방법에 의하면, 헤드 모듈은, 사용 동안 온도에서 적절히 정렬된 상태로 유지되지만, 사용 동안 외에서의 온도에서 적절히 정렬된 상태로 유지되지 않는다.

[0009] 그러나, 개시된 방법은 단지 제조 동안의 온도와 사용 동안의 온도 사이의 차이에 의해 야기된 위치 어긋남에 대처하고자 한다. 달리 말하면, 개시된 방법은 전체 제조 공정을 통해서 기록 소자 기판에 발생할 수도 있는 각종 어긋남을 고려하지 않는다. 그러한 각종 어긋남이 발생한 경우에, 기록 소자 기판 및 그 형성된 노즐 위치는 의도된 위치에 고정밀도로 배치될 수 없다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0010] 본 발명의 예시적인 실시예는, 제조 공정 후의 기록 소자 기판의 각각의 위치를 원하는 위치에 고정밀도로 배치할 수 있는 잉크젯 기록 헤드의 제조 방법을 제공한다.

과제 해결수단

[0011] 본 발명의 예시적인 실시예에 따르면, 잉크를 토출하는 복수의 노즐을 포함하는 적어도 하나의 노즐 열을 각각 갖는 복수의 기록 소자 기판과, 복수의 기록 소자 기판에 신호를 공급하도록 배열된 전기 배선 부재와, 복수의 기록 소자 기판 및 전기 배선 부재를 지지하도록 배열된 지지 부재와, 기록 소자 기판과 전기 배선 부재를 전기적으로 상호접속하는 전기 접속부와, 전기 접속부를 밀봉하는 밀봉재를 포함하는 잉크젯 기록 헤드의 제조 방법에서, 상기 방법은 기록 소자 기판, 전기 배선 부재 및 전기 접속부를 포함하는 지지 부재에 밀봉재를 도포하고, 밀봉재를 가열 및 냉각함으로써 도포된 밀봉재를 경화시키는 단계와, 밀봉재의 경화 전 및 경화 후에 기록 소자 기판의 각각에 설정된 적어도 2개의 기준 위치 사이의 거리를 측정하는 단계와, 측정하는 단계에서 밀봉재의 경화 전 및 경화 후에 측정된 기준 위치 사이의 거리의 차이에 기초하여, 복수의 기록 소자 기판을 지지 부재에 부착하는 단계를 포함한다.

효 과

[0012] 본 발명의 예시적인 실시예에 따르면, 제조 공정 후의 기록 소자 기판의 각각의 위치를 원하는 위치에 고정밀도로 배치할 수 있는 잉크젯 기록 헤드의 제조 방법이 제공될 수 있다.

[0013] 본 발명의 추가적인 특징은 첨부된 도면을 참조하여 이하의 예시적인 실시예의 설명으로부터 명백해질 것이다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0014] 본 발명의 예시적인 일 실시예에 따른 잉크젯 기록 헤드 및 잉크젯 기록 헤드의 제조 방법이 도면을 참조하여 이하에 설명될 것이다.

[0015] 예시적인 실시예에 따른 잉크젯 기록 헤드의 구성이 먼저 설명된다.

[0016] 도 1a 및 도 1b는, 예시적인 실시예에 따른 잉크젯 기록 헤드(1)에 사용된 기록 소자 기판(2)을 단순화된 형태로 각각 도시하는 사시도 및 단면도이며, 도 2는, 예시적인 실시예에 따른 잉크젯 기록 헤드(1)를 단순화된 형태로 도시하는 사시도이다. 도 1b는, 도 1a의 선 IB-IB를 따라 취해진 단면도이다.

[0017] 도 1a에 도시된 바와 같이, 예시적인 실시예에 따른 기록 소자 기판(2)은, 잉크를 토출하는 복수의 노즐(21)을

각각 포함하는 2개의 노즐 열(20)을 갖는다. 2개의 노즐 열(20)은 서로 평행하게 배열된다. 기록 소자 기판(2)은 Si 기판(22)으로 이루어진다. 도 1b에 도시되는 바와 같이, 노즐(21)에 잉크를 공급하기 위한 액체 공급구(23)가 Si 기판(22)의 중심부에, 앞 표면으로부터 뒤 표면까지 기판을 관통하도록 개구되어 있다. Si 기판(22) 앞 표면에는, 복수의 전기 열 변환기(24)가 소정의 위치에 배치된다. 발포실(25)과, 잉크를 토출하기 위한 노즐(21)이, 전기 열 변환기(24)에 대응하는 관계로, 예를 들면, 폴리머로 이루어진 부재로 형성된다. 예시적인 실시예에서, 각각의 노즐(21)은 12㎛의 노즐 직경과 약 3pl(피코리터)의 토출된 잉크량을 갖는다. 노즐(21)은 길이 방향으로 1200dpi의 피치로, 즉, 약 21㎛의 피치로 노즐 열(20)을 형성한다.

[0018] 도 2에 도시된 바와 같이, 예시적인 실시예에 따른 잉크젯 기록 헤드(1)는, 2개의 지그재그 열로 지지 부재(3) 상에 탑재된 8개의 기록 소자 기판(2)과, 기록 소자 기판(2)을 지지하는 지지 부재(3)를 포함한다. 기록 소자 기판(2)은 예를 들어, 접착제를 사용하여 지지 부재(3)에 각각 접착 고정되어 있다. 잉크젯 기록 헤드(1)는 기록 소자 기판(2)에 신호를 공급하기 위해 전기 배선(도시하지 않음)이 형성된 전기 배선 부재(4)를 더 포함한다. 전기 배선 부재(4)는 각각 기록 소자 기판(2)을 수용할 수 있는 복수의 개구(40)(도 5b)를 각각 갖는다. 개구(40)는 전기 배선 부재(4)가 지지 부재(3)에 접착 고정된 상태에서, 전기 배선 부재(4)의 개구(40) 내에 기록 소자 기판(2)이 각각 배치된다. 잉크를 기록 소자 기판(2)에 공급하는 액체 공급 부재(5)가 지지 부재(3)의 하측에 접합된다. 8개의 기록 소자 기판(2)이 잉크젯 기록 헤드(1)에 탑재되어 있는 예시적인 실시예에서, 전체 헤드는 약 15.75cm(약 6.2인치)의 기록 폭을 갖는다.

[0019] 도 3은 지지 부재(3) 상에 예시적인 실시예에 따른 2개의 기록 소자 기판(2)의 배치(위치)를 도시하는 평면도이다.

[0020] 잉크젯 기록 헤드(1)에서 노즐 열(20)의 방향과 직교하는 방향(주주사 방향)으로 서로 인접하는 각각의 한 쌍의 기록 소자 기판은, 서로 근접하여 위치된 각 노즐 열 단부에서의 노즐 위치가 주주사 방향으로부터 보면 중복되도록(도 3의 점선 참조) 배치되어 있다. 주주사 방향으로 서로 인접하는 기록 소자 기판(2)에서의 노즐 위치가, 주주사 방향에서 보면 적절히 중복됨으로써, 인쇄 화상에 간극이나 겹침이 발생하는 것을 방지할 수 있고, 고정밀한 화상의 기록을 수행할 수 있는 잉크젯 기록 헤드(1)를 실현할 수 있다.

[0021] 고정밀의 노즐 위치의 배치는, 예시적인 실시예에 따른 잉크젯 기록 헤드의 제조 방법으로 달성된다. 제조 방법이 이하 상세히 설명된다.

[0022] 잉크젯 기록 헤드의 제조 공정에서, 특히 기록 소자 기판(2)을 지지 부재(3)에 부착하는 단계로부터 이들 기판을 밀봉재로 밀봉하는 단계까지의 부분이 도 4 내지 도 7을 참조하여 우선 설명된다. 도 4a, 도 5a, 도 6a 및 도 7a는 각각 도 2의 선 IVA 내지 VIIA - 선 IVA 내지 VIIA를 따라 취해진 단면도이고, 도 4b, 도 5b, 도 6b 및 도 7b는 각각 지지 부재(3) 상에 탑재된 기록 소자 기판(2)의 평면도이다.

[0023] 도 4a 및 도 4b는 기록 소자 기판(2)이 지지 부재(3)에 부착되고, 접착제를 사용하여 제 자리에 고정되는 상태를 도시한다. 기록 소자 기판(2)은 기록 소자 기판(2)의 전기 열 변환기(24)에 전력 및 기록 신호를 외부로부터 송신하기 위해 각각의 대향하는 단부에 형성된 전극(도시되지 않음)을 포함한다.

[0024] 다음으로, 도 5a 및 도 5b에 도시된 바와 같이, 기록 소자 기판(2)보다도 조금 큰 크기로 형성된 개구(40) 내에 기록 소자 기판(2)이 배치되도록, 전기 배선 부재(4)가 지지 부재(3)에 접착 고정된다. 그 후, 기록 소자 기판(2)의 전극과 전기 배선 부재(4)의 전극(도시하지 않음)을 예를 들면, 와이어(6)를 통해 즉, 와이어 본딩에 의해 전기적으로 접속시킴으로써 전기 접속부(7)가 형성된다.

[0025] 다음으로, 기록 소자 기판(2)의 외주연부를 보호하기 위해서, 도 6a 및 도 6b에 도시된 바와 같이, 제1 밀봉재(8)가 기록 소자 기판(2)의 주위에 도포된다. 연속해서, 도 7a 및 도 7b에 도시된 바와 같이, 전기 접속부(7)를 보호하기 위해, 제2 밀봉재(9)가 전기 접속부(7)를 덮도록 도포된다. 이어서, 제1 밀봉재(8)와 제2 밀봉재(9)가 경화되어, 기록 소자 기판의 유닛이 완성된다.

[0026] 전술된 공정에서, 제1 밀봉재(8)는, 기록 소자 기판(2)의 측면을 보호 및 보강하는 역할을 한다. 제2 밀봉재(9)는 전기 접속부(7)를 보호하는 역할을 한다. 제1 밀봉재(8) 및 제2 밀봉재(9)는 지지 부재(3) 및/또는 전기 배선 부재(4)에 고정된다. 제2 밀봉재(9)는 바람직하게는 전기 접속부(7)를 외부에서 가해지는 충격으로부터 보호하는 관점에서 고탄성율을 갖는 재료로 만들어진다. 한편, 장기간 동안 높은 신뢰성을 확보하는 관점에서, 제1 밀봉재(8) 및 제2 밀봉재(9)가 밀착을 위해 동일한 타입의 재료로 만들어지는 것이 효과적이다. 이러한 경우에, 제1 밀봉재(8)도 고탄성율을 갖는 재료로 만들어진다.

[0027] 고탄성율을 갖는 재료가 기록 소자 기판(2)의 주위를 밀봉하는 제1 밀봉재(8)로서 사용되는 경우, 기록 소자 기

판(2) 자체의 변형과 지지 부재(3) 상에서의 기록 소자 기판(2)의 위치의 어긋남이 전술된 제조 공정 동안 다음의 메커니즘에 의해 발생할 수도 있다.

[0028] 잉크젯 기록 헤드(1)의 제조 공정 동안 발생할 수도 있는 기록 소자 기판(2)의 변형 및 위치의 어긋남이, 도 8 내지 도 11을 참조하여 이하 설명될 것이다.

[0029] 도 8 내지 도 11은, 기록 소자 기판(2)의 주위와, 기록 소자 기판(2)과 전기 배선 부재(4) 사이에 형성된 전기 접속부(7)를, 각각 제1 밀봉재(8) 및 제2 밀봉재(9)로 밀봉하는 단계를 도시하는 설명도이다. 도 8 내지 도 11은 각각 전기 접속부(7)의 확대된 단면도이다.

[0030] 도 8은 기록 소자 기판(2)과 전기 배선 부재(4)가 지지 부재(3)에 고정되고, 전기 접속이 완료된[즉, 전기 접속부(7)가 형성된] 시점에서의 상태를 도시한다. 도 8의 상태에서 기록 소자 기판(2)과 전기 배선 부재(4) 사이의 구간(간격)이 L1로 가정된다.

[0031] 도 9는 기록 소자 기판(2)과 전기 배선 부재(4)가 제1 밀봉재(8) 및 제2 밀봉재(9)로 도포된 시점에서의 상태를 도시한다. 도 9의 상태에서 제1 밀봉재(8)와 지지 부재(3)가 서로 접촉하는 길이, 즉 기록 소자 기판(2)과 전기 배선 부재(4) 사이의 구간(간격)이 L2인 것으로 가정된다. 이 상태에서 L2=L1의 관계가 여전히 유지된다.

[0032] 도 10은 제1 밀봉재 및 제2 밀봉재(8, 9)가 경화되는 경화 온도에서의 관련된 구성요소의 상태를 도시한다. 이때, 기록 소자 기판(2) 및 지지 부재(3)는 온도 상승으로 팽창된다(도 10에서 화살표 K1 및 S1에 의해 각각 표시됨). 따라서, 도 10의 상태에서 기록 소자 기판(2)과 전기 배선 부재(4) 사이의 구간(간격) L3은, 간격 L1 및 L2로부터 변화된다. 예시적인 실시예에서, 지지 부재(3)의 선팽창률이 기록 소자 기판(2)의 선팽창률보다 크기 때문에, (L1=L2)<L3의 관계로 된다. 밀봉재는 가열 단계에서 경화된다. 도 10을 참조하여 보다 상세하게 설명하면 열 경화 단계에서 생성된 열의 작용에 의해, 기록 소자 기판(2), 지지 부재(3) 및 전기 배선 부재(4)는 각각 팽창된다. 따라서, 도 10에서 보면 우측에 기록 소자 기판(2)의 단부는 거리 a만큼 변위하고, 전기 배선 부재(4)의 단부는 거리 b만큼 변위한다.

[0033] 도 11은, 제1 밀봉재 및 제2 밀봉재(8, 9)의 경화 이후에, 온도 강하로 기록 소자 기판(2) 및 지지 부재(3)가 수축하고(도면 내의 화살표 K2 및 S2에 의해 각각 표시됨), 관련된 구성요소의 온도가 실온으로 돌아온 후의 상태를 도시한다. 밀봉재(8, 9)가 존재하지 않는 경우에, 도 11의 상태에서 기록 소자 기판(2)과 전기 배선 부재(4) 사이의 구간(간격) L4는, 간격 L1 및 L2와 동등하다. 그러나, 밀봉재(8, 9)가 특히 지지 부재(3)의 선팽창률과 다른 선팽창률을 갖는 경우에는, 간격 L4는 경화의 종료 전의 간격 L1 및 L2로부터 변화하게 된다. 따라서, 기록 소자 기판(2)에는 응력이 더하여져서, 기록 소자 기판(2)의 변형 및 위치 어긋남을 야기하게 된다. 발생된 응력은 제1 밀봉재(8)의 탄성률이 높은 경우에는 특히 커진다. 도 11의 상태에서, 밀봉재는 이미 경화하고 있기 때문에, 기록 소자 기판(2)은 기록 소자 기판이 팽창된 거리를 초과하는 범위로 수축한다. 따라서, (L1=L2)<L4<L3으로 된다. 달리 말하면, 기록 소자 기판(2)의 단부는 도 11에서 보면 좌측에 거리 a'만큼 변위한다. 밀봉재(8, 9)가 이미 경화되었기 때문에, a<a'의 관계가 유지된다.

[0034] 최종적으로 기록 소자 기판(2)이 변형 및 위치 어긋나는 양은,

[0035] · 기록 소자 기판(2)의 선팽창률, 치수, 탄성률

[0036] · 지지 부재(3)의 선팽창률, 치수, 탄성률

[0037] · 밀봉재(8, 9)의 선팽창률, 탄성률, 양, 경화 온도

[0038] · 제1 밀봉재(8)가 지지 부재(3)와 접촉하는 영역의 치수

[0039] 에 의해 주로 결정된다.

[0040] 기록 소자 기판(2)의 변형 및 위치 어긋남은, 밀봉재(8, 9)의 온도가 밀봉재(8, 9)가 경화된 후에 경화 온도로부터 강하할 때에 발생한다. 달리 말하면, 기록 소자 기판(2)과 지지 부재(3)가 동일한 선팽창률을 갖더라도 문제점이 발생한다.

[0041] 예시적인 실시예에 따른 잉크젯 기록 헤드의 제조 방법을 제공하는 것에 대한 테스트에서, 기록 소자 기판(2)의 변형 및 위치의 어긋남을 실제로 측정한 결과가 도 12 내지 도 14를 참조하여 이하에 상세히 설명될 것이다.

[0042] 우선, 기록 소자 기판(2)의 변형 및 위치 어긋남을 측정하는데 이용된 잉크젯 기록 헤드(1)의 각 구성요소의 치수나 물성치는 이하와 같다.

[0043] 기록 소자 기판(2)은 실리콘 기판(24㎜×7.7㎜×0.625㎜의 치수와, 100Gpa 이상의 탄성률과, 약 2.6ppm의 선팽창률을 가짐)이다. 지지 부재(3)는 알루미나판(183㎜×26㎜×5㎜의 치수와, 약 400Gpa의 탄성률과, 약 5 내지 7ppm의 선팽창률을 가짐)이다. 제1 밀봉재(8) 및 제2 밀봉재(9)는 각각, 약 6Gpa 및 약 9Gpa의 탄성률과, 약 25ppm 및 약 15ppm의 선팽창률을 갖는다. 실온에서 기록 소자 기판(2)과 전기 배선 부재(4) 사이의 간격은 약 0.5㎜, 밀봉재의 경화 온도는 150℃이다.

[0044] 도 12는, 이 측정에 이용된 기록 소자 기판(2)의 일부를 확대된 크기로 도시한 평면도이다. 2개의 기준 위치 x1 및 x2는 노즐 열(20) 방향과 평행하게 연장되는 직선 상에, 각각 기록 소자 기판(2)의 양단부 근방에 설정된다. 기록 소자 기판(2)의 변형 및 위치 어긋남이 기준 위치 x1 및 x2에 기초하여 측정되었다. 예를 들면, 2개의 기준 위치가 기록 소자 기판 상에 설정된 경우와 연관하여, 예시적인 실시예가 설명되지만, 필요에 따라서 3개 이상의 기준 위치가 설정될 수도 있다.

[0045] 도 13은, 2개의 기준 위치 x1 및 x2 사이의 거리를, 기록 소자 기판(2)의 지지 부재(3)에의 탑재 후(즉, 밀봉 단계 전)와 밀봉 단계 종료 후에 측정한 결과를 도시한다. 보다 구체적으로는, 도 13의 각각의 결과는 40개의 기록 소자 기판(2)을 측정하여 획득된 값의 평균을 나타내고 있다. 2개의 측정된 거리의 차는, 실질적으로 밀봉 단계 전과 후 사이의 기록 소자 기판(2)의 길이의 차를 나타내고 있고, 즉 밀봉 단계 동안 발생하는 기록 소자 기판(2) 자체의 실제적인 변형량을 나타내고 있다. 밀봉 단계 전과 후 사이의 거리의 차는, 평균 1.34㎛이다. 기록 소자 기판(2)은 제조시 발생된 편차를 고려하면, 원하는 거리, 즉 기록 소자 기판(2) 설계시의 거리(20.8㎜)로부터의 변형량은 1.69㎛이다.

[0046] 따라서, 전술된 구성을 갖는 잉크젯 기록 헤드(1)의 경우에, 밀봉 단계를 통해, 기록 소자 기판(2)은 적어도 노즐 열(20) 방향으로 수축한다. 또한, 기준 위치 x1 및 x2 자체가 어긋난다. 도 14는 기준 위치 x1 및 x2의 어긋남의 측정 결과를 도시한다. 도 14에서, 종축은, 기록 소자 기판(2)의 설계값(이상값)로부터의 기준 위치 x1 및 x2의 어긋남을 각각 나타낸다. 각각의 어긋남의 값은, 기준 위치 x1 및 x2가 노즐 열(20) 방향을 따라서 도 12에서 보면 우측으로 이동한 경우를 플러스로 하고 있다. 따라서, 도 14로부터 보여지는 바와 같이, 2개의 기준 위치 x1 및 x2는 경화 단계를 통해 서로 가까워지는 방향으로 이동된다.

[0047] 도 15a 및 도 15b는 기록 소자 기판(2)이 전술된 바와 같이 변형할 경우에, 밀봉 단계 전후에의 각 기록 소자 기판(2)의 위치를 도시한다. 도 15a에 도시된 바와 같이, 기록 소자 기판(2)은, 인접하는 2개의 기록 소자 기판(2)의 각 노즐 열 단부가, 그들 노즐열 단부가 겹치는 각 측 상에서, 주주사 방향으로 서로 정렬되도록(즉, 도 15a의 점선 위에 위치되도록) 탑재 단계에서 배열된다. 상술된 경우에서, 각 기록 소자 기판(2)은, 밀봉 단계를 통해, 양단부가 서로 가까워지도록 변형한다. 그 결과, 밀봉 단계 후, 즉 제조 공정 종료 후에는, 각 기록 소자 기판(2)의 노즐 위치가, 특히 노즐 열 단부의 위치에서 어긋난다(도 15b 참조).

[0048] 예시적인 실시예에 따른 잉크젯 기록 헤드(1)의 제조 방법을 이용하여, 밀봉 단계에서 발생할 수도 있는 기록 소자 기판(2)의 변형 및 위치의 어긋남이 전술된 측정 결과에 기초하여 미리 획득되고, 측정된 기록 소자 기판(2)의 변형 및 위치 어긋남을 고려해서, 기록 소자 기판(2)의 탑재 위치가 조정된다. 변형 및 위치 어긋남을 고려하여 기록 소자 기판(2)의 구체적인 탑재 방식이 도 16a 및 도 16b를 참조하여 이하에 설명될 것이다.

[0049] 도 16a 및 도 16b는 각각, 예시적인 실시예에 따른 잉크젯 기록 헤드의 제조 방법에 의해 기록 소자 기판(2)을 각 밀봉재(8, 9)로 밀봉하는 밀봉 단계 전후에서의 기록 소자 기판(2)의 상태를 도시하는 설명도이다.

[0050] 예시적인 실시예에 따른 제조 방법에 의해 제조된 잉크젯 기록 헤드(1)의 기록 소자 기판(2)의 적절한 배치에 관해서는, 전술된 바와 같다. 달리 말하면, 긴 기록 헤드에 의한 고정밀한 기록을 실현하기 위해서, 도 16b에 도시된 바와 같이, 주주사 방향으로 서로 인접하는 2개의 기록 소자 기판이, 서로 근접하는 쪽의 각 노즐 열 단부의 노즐 위치가 주주사 방향으로부터 보면 정확히 중복되도록 배치되어 있다. 도 16a 및 도 16b를 참조하여 예시적인 실시예에 따른 제조 방법으로 전술된 배치를 실현하기 위해 기록 소자 기판(2)의 구체적인 탑재 방식에 대해 이하 설명된다.

[0051] 밀봉 단계 종료 후의 기준 위치 x1 및 x2의 어긋남량은, 도 14에 보여지는 바와 같이 각각 약 1㎛이다. 따라서, 예시적인 실시예에 따른 제조 방법을 이용하여, 기록 소자 기판(2)이 지지 부재(3)에 부착되어, 기준 위치의 어긋남을 보정하는 방향으로, 각 측정된 기준 위치의 어긋남과 동일한 양만큼 단부 근방의 각 기록 소자 기판의 위치가 이동된다. 보다 구체적으로는, 각 기록 소자 기판은, 도 16a에서 보면 좌측의 단부는 좌측으로 1㎛ 이동되고, 도 16a에서 보면 우측의 단부는 우측으로 1㎛ 이동된 상태로 탑재된다. 따라서, 도 16a에 도시된 바와 같이, 기록 소자 기판(2)은, 서로 인접하는 기록 소자 기판(2)의 각 노즐 열 단부에서 노즐 사이의

거리가, 보정량 X를 나타내는 합계 2㎛로 설정되도록, 지지 부재(3)에 탑재된다. 따라서, 밀봉 단계 동안 발생한, 기록 소자 기판(2)의 변형 및 위치 어긋남의 결과로서 제조 공정 후의 상태에서, 원하는 배치, 즉 도 16b에 도시된 배치가 실현될 수 있다. 도 17a 및 도 17b는 밀봉 단계 전후에서, 기록 소자 기판(2)의 변형 및 위치 어긋남을 고려하여, 복수의 기록 소자 기판(2)의 상태를 각각 도시한다.

[0052] 도 18은 전술된 제조 방법을 이용하여, 기준 위치의 어긋남이 실제로 보정될지의 여부의 검증을 행한 결과를 도시한다. 측정 조건 등은, 도 14를 참조하여 전술된 것과 동일하다. 도 18로부터 나타난 바와 같이, 예시적인 실시예에 따른 제조 방법을 채용함으로써, 기준 위치 x1 및 x2가 도 14에 도시된 기준 위치 x1 및 x2 보다 밀봉 단계 후에 보다 원하는 위치(어긋남량 0)에 가까운 위치에 배치된다.

[0053] 예시적인 실시예에 따른 잉크젯 기록 헤드의 제조 방법에 의하면, 제조 공정 동안 발생하는 기록 소자 기판(2)의 위치 어긋남이 미리 측정되고, 기록 소자 기판이 지지 부재(3)에 대하여 측정된 위치 어긋남을 보정하도록 구성된 위치에 탑재된다. 따라서, 제조 공정 종료 후의 기록 소자 기판(2)은 원하는 위치에 보다 고정밀도로 배치하는 것이 가능해지고, 긴 잉크젯 기록 헤드에서도, 고정밀, 고품위의 기록이 가능해진다.

[0054] 전술된 예시적인 실시예에서, 각각의 기록 소자 기판(2)에 발생된 변형 및 위치의 어긋남을 보정하는 양으로서, 복수의 기록 소자 기판(2)의 위치 어긋남의 양의 평균값이 이용되고, 기록 소자 기판(2)의 탑재 위치는 일정한 고정된 양만큼 모두 보정된다. 본 발명의 다른 예시적인 실시에에 따르면, 기록 소자 기판(2)의 변형이 양에 있어 서로 다른 경우에는, 변형량에 따라 기록 소자 기판(2)의 탑재 위치가 각 기판에 대해 조정될 수 있다.

[0055] 도 19a는, 지지 부재(3)에 8개의 기록 소자 기판(2)이 탑재된 경우에, 합계 16개의 기준 위치인 8세트에서 밀봉 단계 후에 기록 소자 기판(2)의 위치 어긋남을 측정한 결과를 나타낸다. 도 19b는 지지 부재(3) 상에 기록 소자 기판(2)의 각 위치를 도시한다. 기준 위치 x1 및 x2를 포함하는 측정 조건 등은, 도 14 및 도 18를 참조하여 상술된 바와 동일하다.

[0056] 도 19a에 나타난 바와 같이, 지지 부재(3) 중심 부근에 배열된 기록 소자 기판(2)의 어긋남보다도 지지 부재(3) 단부 부근에 배열된 기록 소자 기판(2)의 어긋남이 변형량이 큰 경향을 나타낸다. 이러한 경우에, 기록 소자 기판(2)을 지지 부재(3) 위에 탑재할 때에, 기록 소자 기판(2)마다 각각의 어긋남의 양을 보정량으로서 이용하여, 각 기록 소자 기판(2)을 각각의 어긋남량에 기초하여 기록 소자 기판(2)마다 이동시킬 수 있다. 실제로, 도 20a 및 도 20b에 도시된 바와 같이 각각의 기록 소자 기판의 탑재 위치의 조정을 행할 수 있다. 보다 구체적으로, 지지 부재(3)의, 중심 부근의 영역 C 및 단부 부근의 영역 D(도 20a 참조)에서의 각 보정량 X1 및 X2가, X1<X2로 설정되도록(도 20b 및 도 20c 참조), 각 기록 소자 기판(2)의 탑재 위치의 조정을 행할 수 있다. 그 결과, 각 기록 소자 기판(2)마다, 밀봉 단계 후에 원하는 위치에 위치하는 것이 가능해지고, 또한 고정밀도로 배열된 기록 소자 기판(2)을 포함하는 잉크젯 기록 헤드가 획득될 수 있다.

[0057] 전술된 측정에서 기록 소자 기판(2)을 중심보다 단부 부근에서 더 큰 위치 어긋남을 발생시키지만, 실제의 기록 소자 기판(2)의 어긋남은, 관련된 구성요소의 형상, 치수, 물성 등에 의해 결정된다. 전술된 바와 같이, 각각의 기록 소자 기판(2)의 위치 어긋남의 양에 따라서 탑재 위치를 조정함으로써, 기록 소자 기판(2)의 구성의 차이에 의해 발생하는 기록 소자 기판(2)의 위치 어긋남의 변화에도 대처할 수 있는 것이 유리하다.

[0058] 전술된 설명이 기록 소자 기판(2)의 탑재 위치를 노즐 열 방향으로만 보정하는 것과 같이 되었지만, 탑재 위치가 보정되는 방향은 노즐 열 방향에 한정되지 않는다. 도 21에 도시된 바와 같이, 탑재 위치는 또한 노즐 열 방향과 직교하는 주주사 방향으로도 보정될 수 있다. 예를 들어, 도 21 내의 간격(거리)Y가 밀봉 단계 후에 일정하게 유지되고, 복수의 기록 소자 기판(2)의 탑재 위치가 노즐 열 방향에서 보면 고정밀도로 서로 평행하게 배열되도록 조정될 수 있다.

[0059] 또한, 전술된 잉크젯 기록 헤드의 제조 방법의 이점을 최대화하기 위해서, 기록 소자 기판(2)의 변형 및 위치 어긋남의 변동이 최소로 억제될 필요가 있다. 그러한 관점으로부터, 각각의 기록 소자 기판(2)의 변형 및 위치 어긋남이 예를 들어, 도포된 제1 밀봉재(8)의 양의 변동에 의해서 변하기 때문에, 도포된 밀봉재의 양을 엄밀히 제어하는 것이 중요하다.

[0060] 본 발명은 예시적인 실시예를 참조하여 설명되었지만, 본 발명이 예시적인 실시예에 한정되지 않는다는 점을 이해해야 한다. 이하의 청구 범위의 범주는 모든 변경과 동등한 구조와 기능을 포함하도록 광의의 해석을 허용해야 한다.

도면의 간단한 설명

[0061] 도 1a 및 도 1b는 본 발명의 하나의 예시적인 실시예에 따른 기록 소자 기판을 단순화된 형태로, 도시하는 사시도 및 단면도.

[0062] 도 2는 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 잉크젯 기록 헤드를 단순화된 형태로 도시하는 사시도.

[0063] 도 3은 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 2개의 기록 소자 기판의 일부를 확대된 크기로 도시하는 평면도.

[0064] 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 잉크젯 기록 헤드의 제조 방법을 설명하는 설명도.

[0065] 도 5a 및 도 5b는 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 잉크젯 기록 헤드의 제조 방법을 설명하는 설명도.

[0066] 도 6a 및 도 6b는 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 잉크젯 기록 헤드의 제조 방법을 설명하는 설명도.

[0067] 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 잉크젯 기록 헤드의 제조 방법을 설명하는 설명도.

[0068] 도 8은 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 잉크젯 기록 헤드의 제조 방법을 설명하는 설명도.

[0069] 도 9는 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 잉크젯 기록 헤드의 제조 방법을 설명하는 설명도.

[0070] 도 10은 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 잉크젯 기록 헤드의 제조 방법을 설명하는 설명도.

[0071] 도 11은 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 잉크젯 기록 헤드의 제조 방법을 설명하는 설명도.

[0072] 도 12는 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 기록 소자 기판의 일부를 확대된 크기로 도시하는 평면도.

[0073] 도 13은 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 기록 소자 기판에 대한 밀봉 단계 전후에서의 기준 위치 사이의 거리를 측정한 결과를 도시하는 그래프.

[0074] 도 14는 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 기록 소자 기판의 밀봉 단계 전후에서의 각각의 기준 위치의 어긋남의 양을 측정한 결과를 도시하는 그래프.

[0075] 도 15a 및 도 15b는 밀봉 단계 전후에 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 기록 소자 기판의 각각의 위치를 도시하는 평면도.

[0076] 도 16a 및 도 16b는 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 잉크젯 기록 헤드의 제조 방법을 설명하는 설명도.

[0077] 도 17a 및 도 17b는 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 잉크젯 기록 헤드의 제조 방법을 설명하는 설명도.

[0078] 도 18은 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 잉크젯 기록 헤드의 제조 방법에 의해 제조된 기록 소자 기판에 대해 밀봉 단계 전후에서의 각각의 기준 위치의 어긋남의 측정된 결과를 나타내는 그래프.

[0079] 도 19a 및 도 19b는 본 발명의 다른 예시적인 실시예에 따른 개별 기록 소자 기판에 대해 밀봉 단계 전후에서의 각각의 기준 위치의 어긋남의 측정된 결과를 도시하는 도면.

[0080] 도 20a, 도 20b 및 도 20c는 본 발명의 다른 예시적인 실시예에 따른 잉크젯 기록 헤드의 제조 방법을 설명하는 설명도.

[0081] 도 21은 본 발명의 또 다른 예시적인 실시예에 따른 잉크젯 기록 헤드의 제조 방법을 설명하는 설명도.

[0082] <도면의 주요 부분에 대한 설명>

[0083] 1: 잉크젯 기록 헤드

[0084] 2: 기록 소자 기판

[0085] 20: 노즐 열

[0086] 21: 노즐

[0087] 22: Si 기판

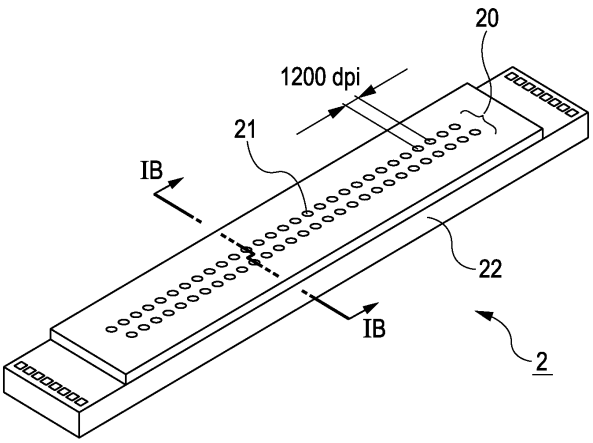
[0088] 23: 액체 공급구

[0089] 24: 전기 열 변환기

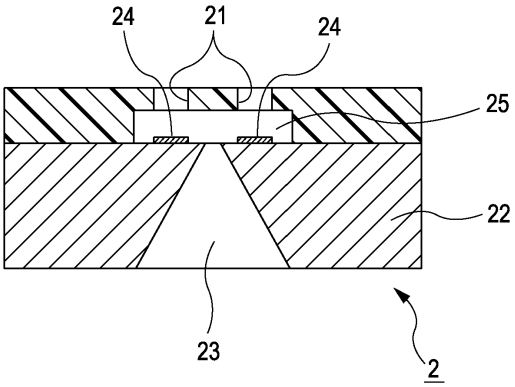
[0090] 25: 발포실

도면

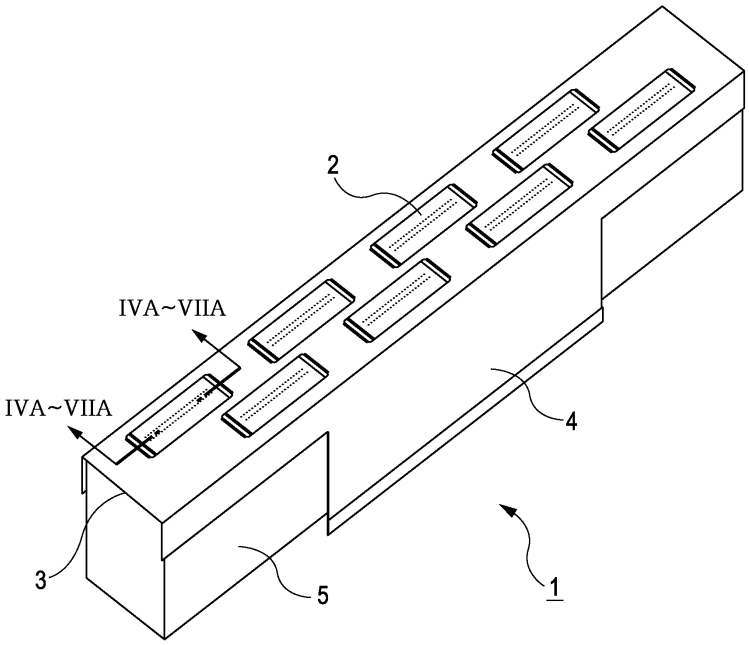
도면1a



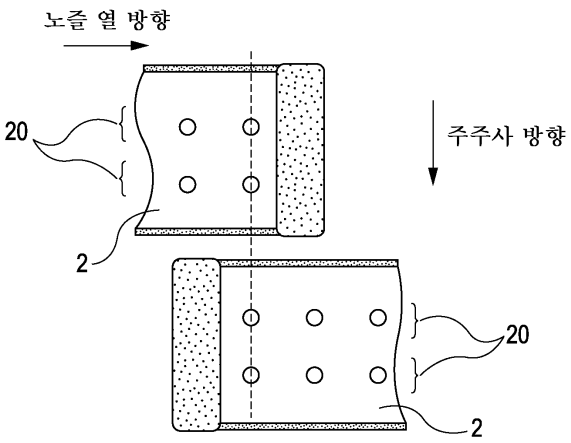
도면1b



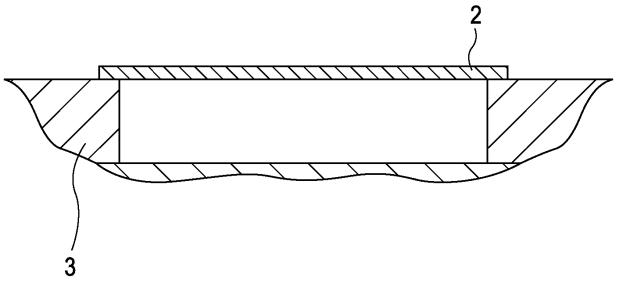
도면2



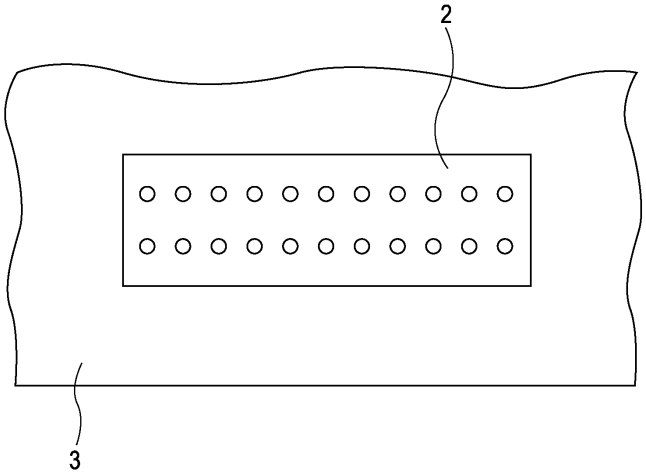
도면3



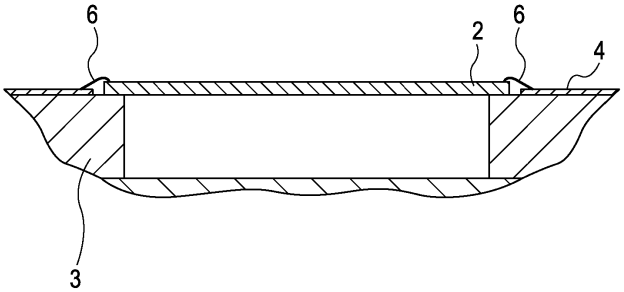
도면4a



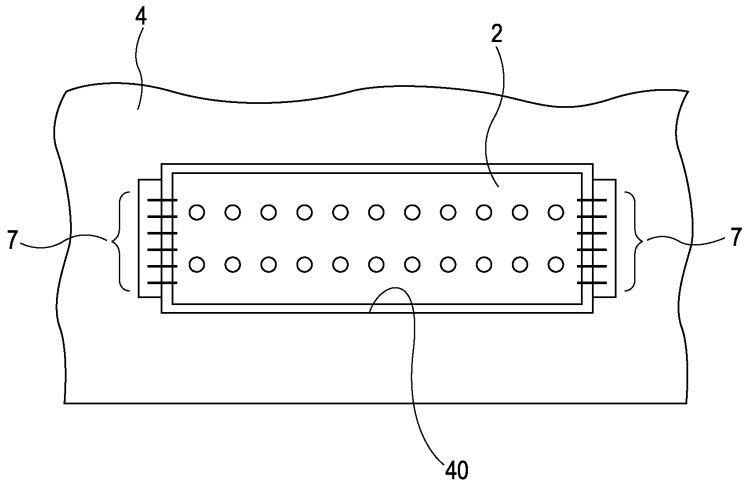
도면4b



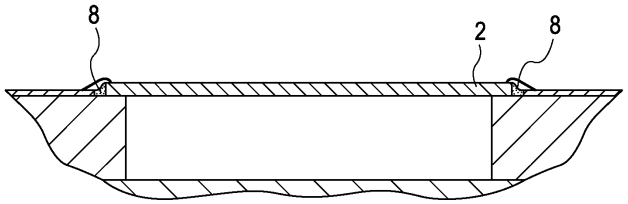
도면5a



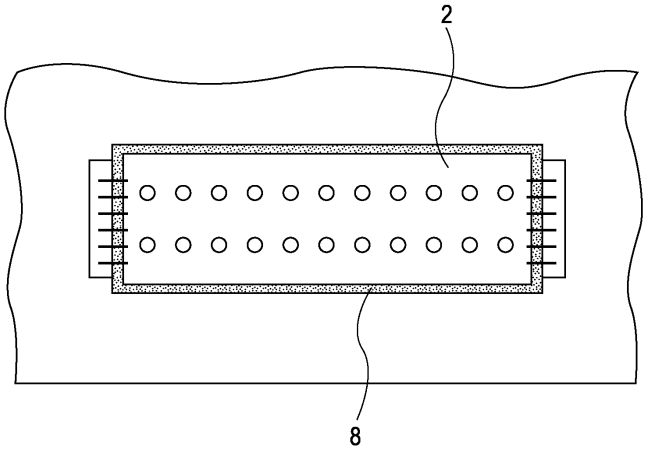
도면5b



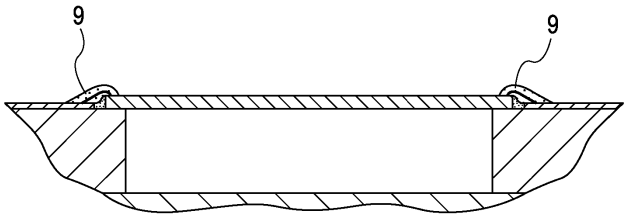
도면6a



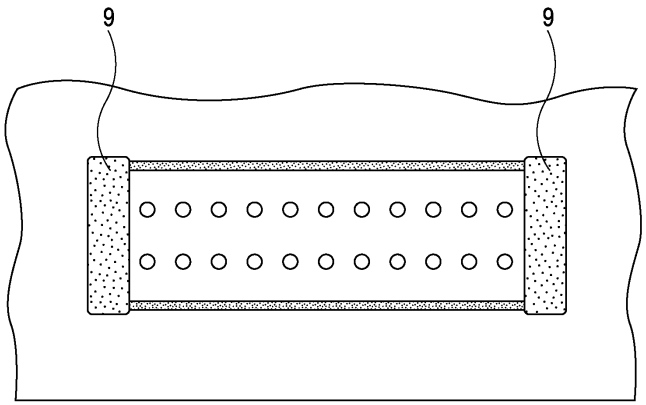
도면6b



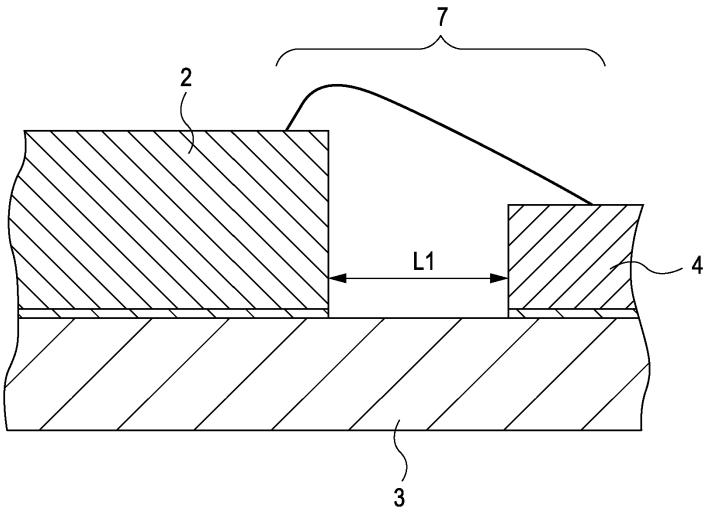
도면7a



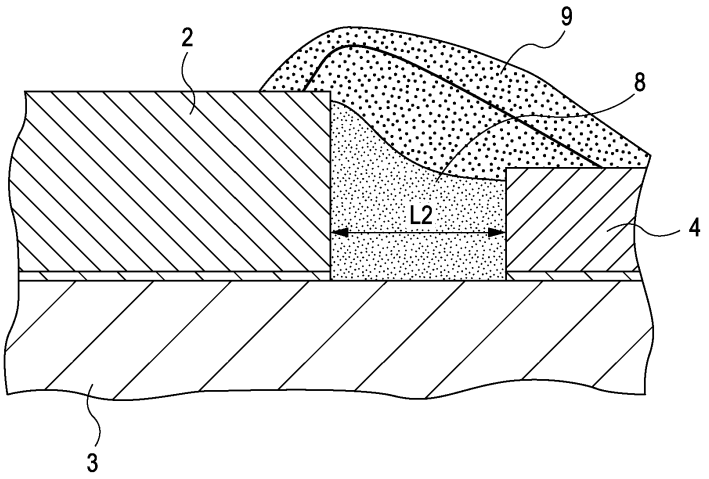
도면7b



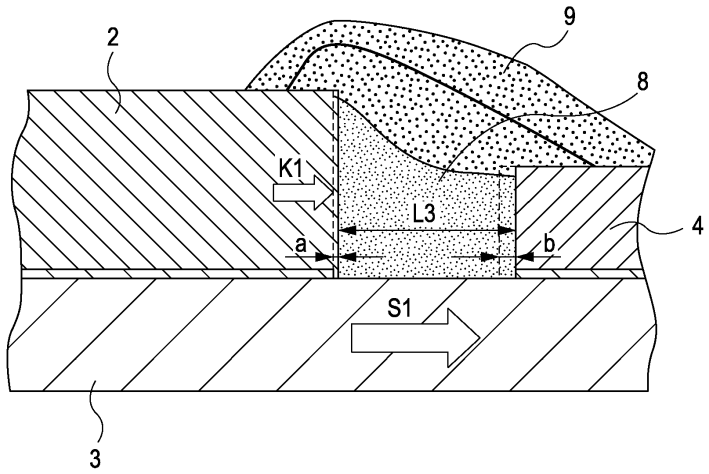
도면8



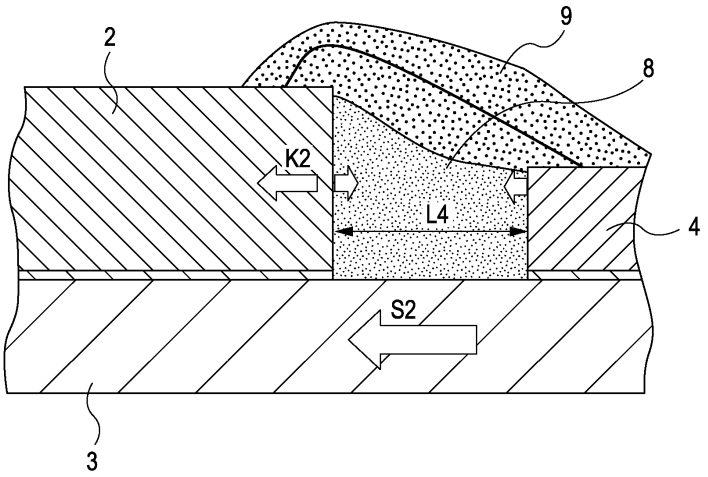
도면9



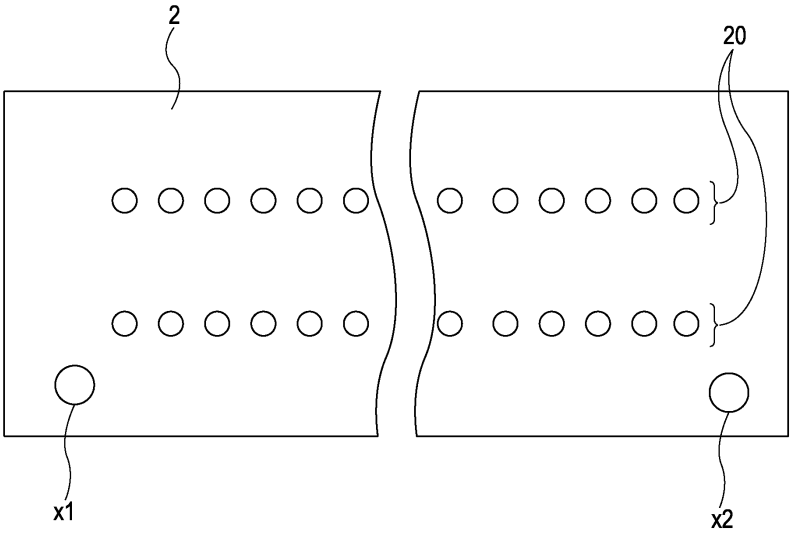
도면10



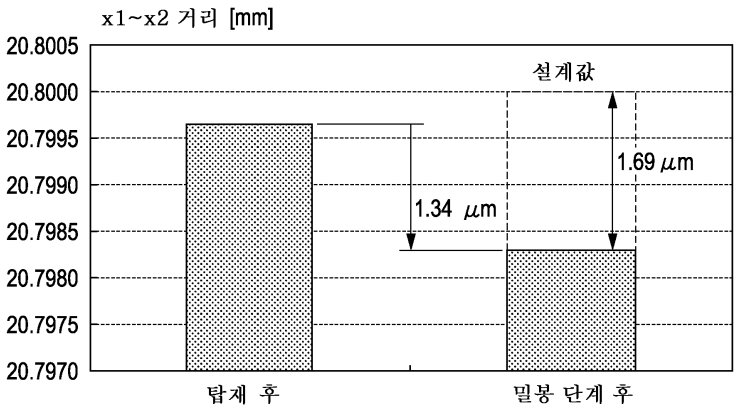
도면11



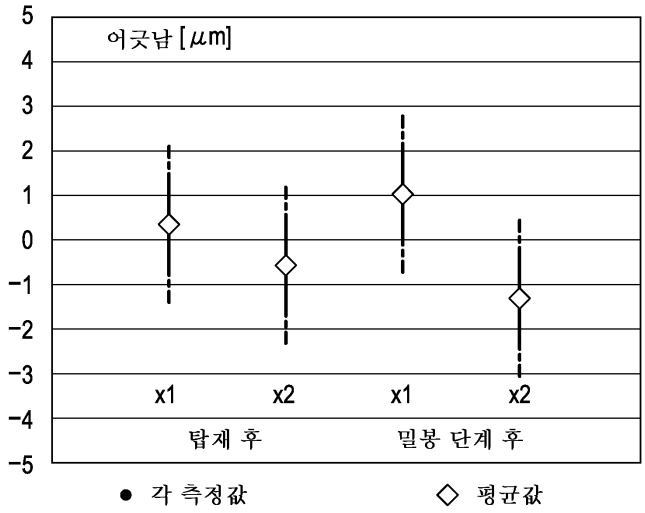
도면12



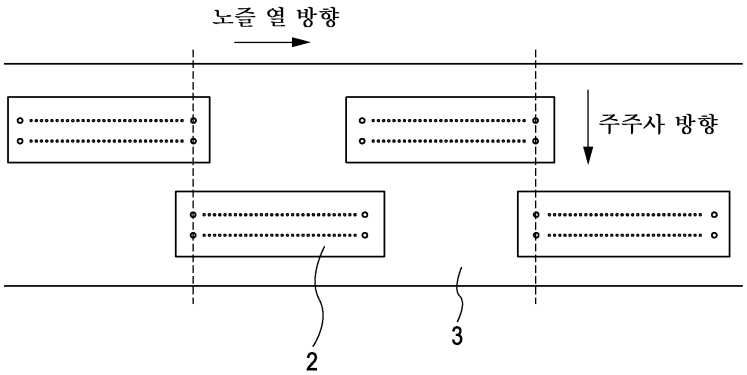
도면13



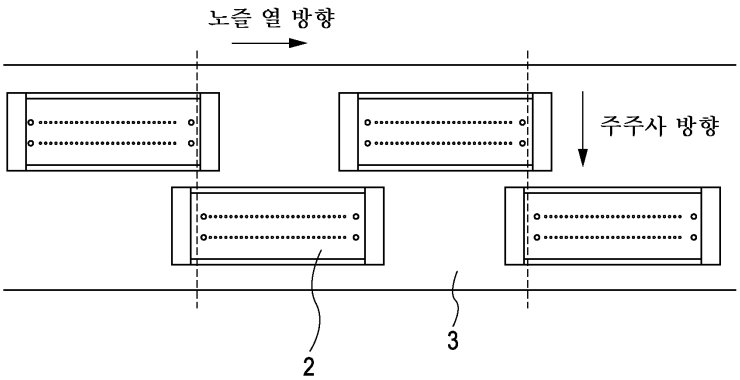
도면14



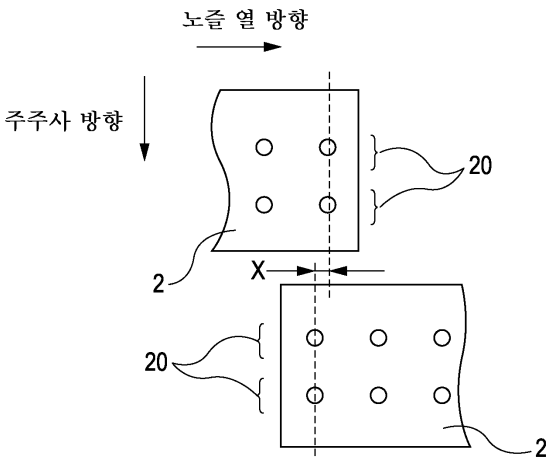
도면15a



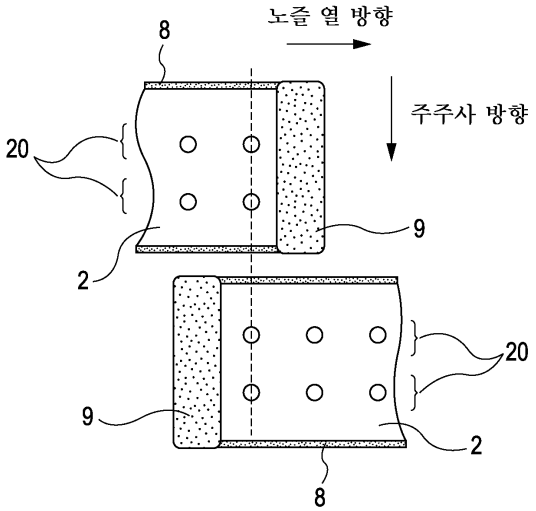
도면15b



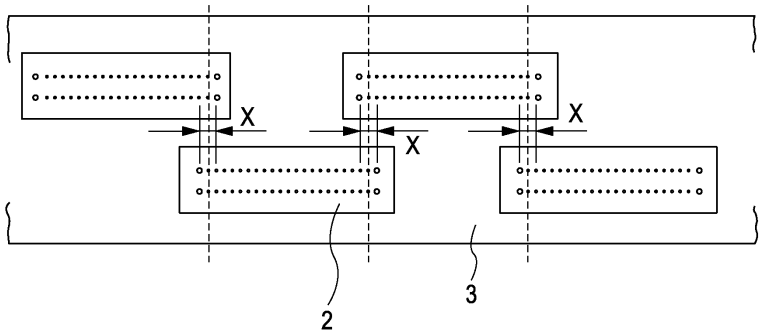
도면16a



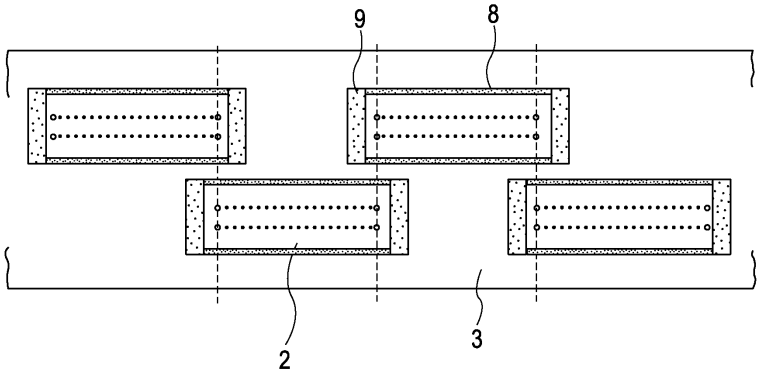
도면16b



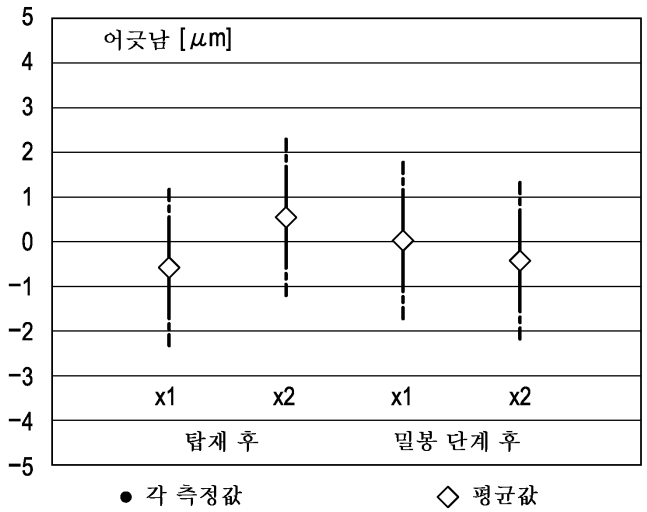
도면17a



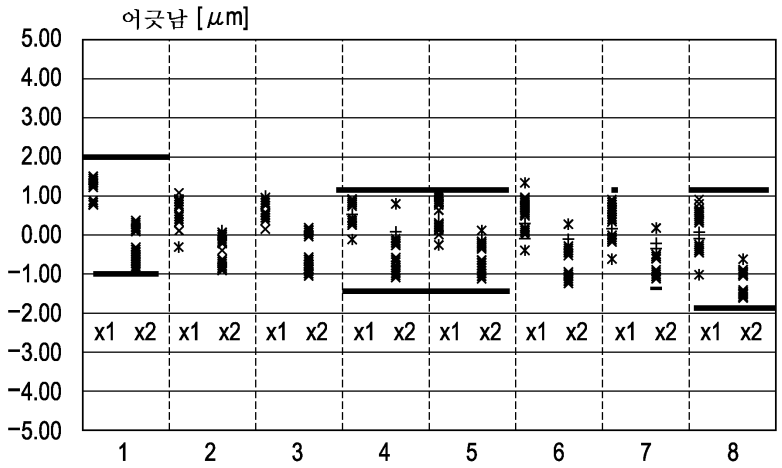
도면17b



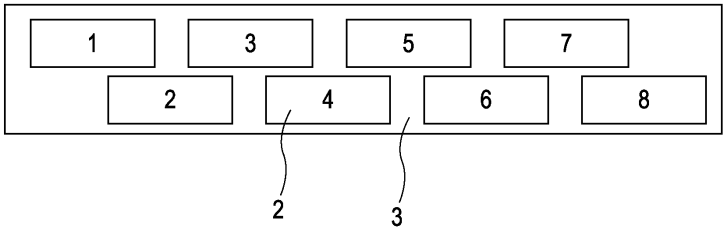
도면18



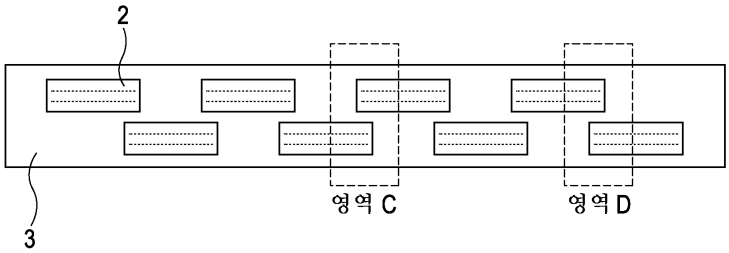
도면19a



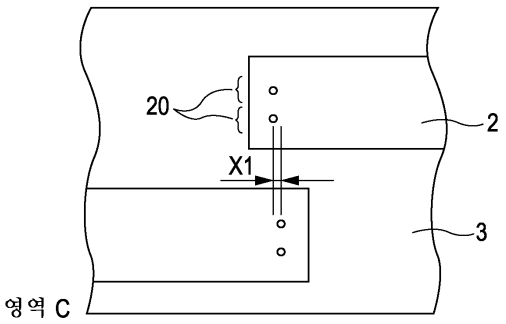
도면19b



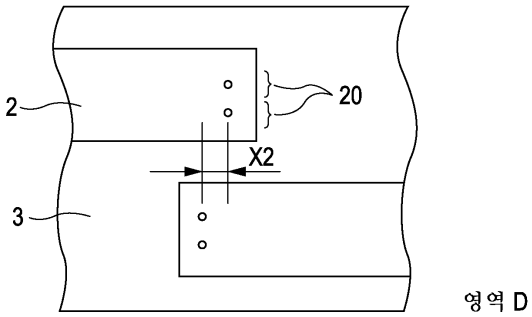
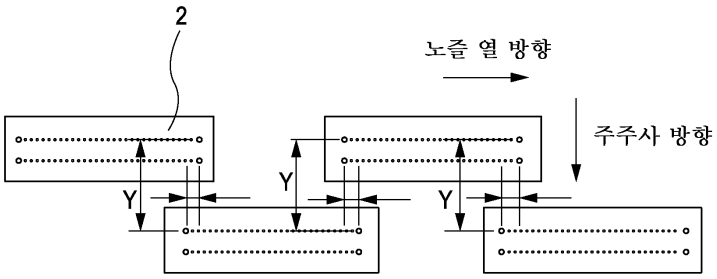
도면20a



도면20b



도면20c



도면21