(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0035912
(43) 공개일자 2019년04월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/00 (2006.01) *H04R 17/00* (2006.01)
H04R 31/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 8/4494 (2013.01)
A61B 8/4477 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-7007758
(22) 출원일자(국제) 2017년08월15일
심사청구일자 2019년03월18일
(85) 번역문제출일자 2019년03월18일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2017/029364
(87) 국제공개번호 WO 2018/047585
국제공개일자 2018년03월15일
(30) 우선권주장
JP-P-2016-175076 2016년09월07일 일본(JP)

(71) 출원인
가부시키가이샤 알박
일본 가나가와껭 지가사끼시 하기소노 2500반찌
고쿠리츠다이가쿠호진 도호쿠다이가쿠
일본 미야기껭 센다이시 아오바쿠 가타히라 2쵸메 1방 1고
(72) 발명자
스즈키 타이치
일본 253-8543 가나가와켄 치가사키시 하기소노 2500 가부시키가이샤 알박 내
후와 코
일본 253-8543 가나가와켄 치가사키시 하기소노 2500 가부시키가이샤 알박 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인에이아이피

전체 청구항 수 : 총 4 항

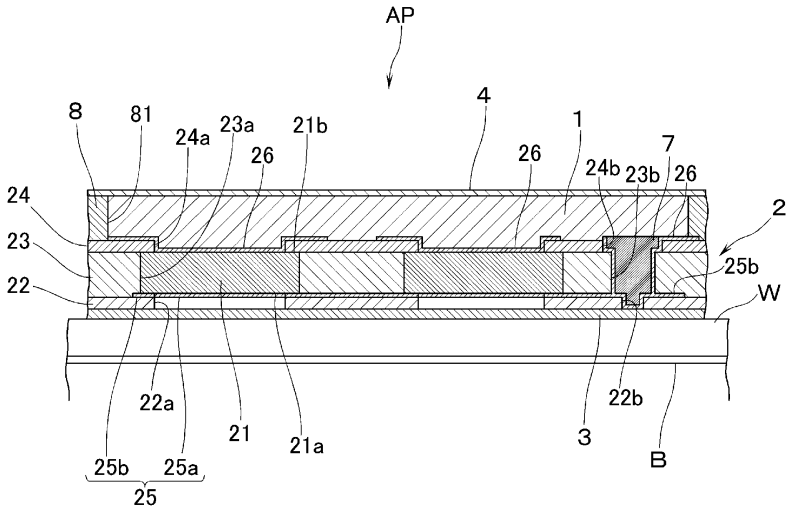
(54) 발명의 명칭 **디바이스 및 디바이스의 제조 방법 및 어레이형 초음파 프로브의 제조 방법**

(57) 요 약

압전 소자의 복수가 일정한 간격으로 어레이 형상으로 배열된 것을 고 제품 수율로 제작하기 위한 구조를 가지는 디바이스로서의 어레이형 초음파 프로브를 제공한다.

본 발명의 초음파 프로브(AP)는, 어레이 형상으로 개설된 복수의 제1 개구(22a)를 가지며, 각 제1 개구의 주연부에 밀착해 압전 소자(21)를 부분적으로 노출시킨 상태로 각각 지지하는 제1 드라이 필름 레지스트(22)와, 제1 드라이 필름 레지스트에 적층됨과 동시에 각 기능 소자를 각각 둘러싸는 제2 개구(23a)를 가지는, 압전 소자와 동등한 두께의 제2 드라이 필름 레지스트(23)와, 제2 드라이 필름 레지스트에 적층됨과 동시에 제3 개구(24a)를 가지며, 해당 제3 개구의 주연부에 밀착해 압전 소자를 부분적으로 노출시킨 상태로, 제1 드라이 필름 레지스트와의 사이에 각 압전 소자를 각각 샌드위치하는 제3 드라이 필름 레지스트(24)를 구비하는 구조를 가진다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
H04R 17/00 (2013.01)
H04R 31/00 (2013.01)
(72) 발명자
마에히라 켄
일본 253-8543 가나가와켄 치가사키시 하기소노 2500 가부시키가이샤 알박 내
오하시 야스토모
일본 253-8543 가나가와켄 치가사키시 하기소노 2500 가부시키가이샤 알박 내
후지타 카츠히로
일본 253-8543 가나가와켄 치가사키시 하기소노 2500 가부시키가이샤 알박 내
하가 요이치
일본 980-8577 미야기켄 센다이시 아오바쿠 가타히라 2쵸메 1방 1고
마츠나가 타다오
일본 980-8577 미야기켄 센다이시 아오바쿠 가타히라 2쵸메 1방 1고

명 세 서

청구범위

청구항 1

소정의 두께인 기능 소자의 복수를 구비하는 디바이스로서,

어레이 형상으로 개설된 복수의 제1 개구를 가지며, 각 제1 개구의 주연부(rim part)에 밀착해 기능 소자를 부분적으로 노출시킨 상태로 각각 지지하는 제1 드라이 필름 레지스트와,

제1 드라이 필름 레지스트에 적층됨과 동시에 각 기능 소자를 각각 둘러싸는 제2 개구를 가지는, 기능 소자와 동등한 두께의 제2 드라이 필름 레지스트와,

제2 드라이 필름 레지스트에 적층됨과 동시에 제3 개구를 가지며, 해당 제3 개구의 주연부에 밀착해 기능 소자를 부분적으로 노출시킨 상태로, 제1 드라이 필름 레지스트와의 사이에 각 기능 소자를 각각 샌드위치하는 제3 드라이 필름 레지스트를 구비하는 구조를 가지는 것을 특징으로 하는 디바이스.

청구항 2

청구항 1에 기재된 디바이스로서, 상기 기능 소자를 압전 소자로서, 생체의 혈관 직경을 펄스 에코법을 이용해 계측하는 어레이형 초음파 프로브로서 구성한 것에 있어서,

상기 제1 드라이 필름 레지스트와 상기 각 압전 소자의 한쪽 주면 사이에 형성되는 전면 전극과, 각 압전 소자의 다른 쪽 주면에 각각 형성되는 부분 전극과, 부분 전극을 덮는 백킹재를 구비하는 것을 특징으로 하는 디바이스.

청구항 3

소정의 두께인 기능 소자의 복수를 가지는 디바이스의 제조 방법으로서,

지지체의 한쪽 면에 박리 시트를 통해 제1 드라이 필름 레지스트를 부착하고, 노광 현상해 복수의 제1 개구를 어레이 형상으로 형성하는 공정과,

제1 드라이 필름 레지스트 표면에, 기능 소자와 동등한 두께를 가지는 제2 드라이 필름 레지스트를 부착하고, 노광 현상해 각 제1 개구의 바로 위에 해당 제1 개구보다 큰 제2 개구를 각각 형성하는 공정과,

제1 개구의 주연부에서 지지되도록 제2 개구 내측에 기능 소자를 배치하는 공정과,

가열 하에서, 제2 드라이 필름 레지스트 표면에 제3 드라이 필름 레지스트를 부착하고, 노광 현상해 제1 드라이 필름 레지스트와 함께 기능 소자를 샌드위치하도록 제3 개구를 각각 형성하는 공정과,

제3 드라이 필름 레지스트 표면에 담지체(担持体)를 형성하고, 제1 드라이 필름 레지스트와 박리 시트 사이의 계면에서 박리하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 디바이스의 제조 방법.

청구항 4

생체의 혈관 직경을 펄스 에코법을 이용해 계측하기 위한 어레이형 초음파 프로브의 제조방법으로서,

동등한 두께를 가지는 압전 소자의 복수를 준비하고, 각 압전 소자의 한쪽 주면에 그 전면에 걸쳐 제1 전극막을 형성하는 공정과,

지지체의 한쪽 면에 박리 시트를 통해 제1 드라이 필름 레지스트를 부착하고, 제1 드라이 필름 레지스트를 노광 현상해 복수의 제1 개구를 어레이 형상으로 형성하는 공정과,

제1 드라이 필름 레지스트 표면에 패터닝해 제2 전극막을 형성하는 공정과,

제2 전극막이 형성된 제1 드라이 필름 레지스트 표면에, 압전 소자와 동등한 두께를 가지는 제2 드라이 필름 레지스트를 부착하고, 노광 현상해 각 제1 개구의 바로 위에 해당 제1 개구보다 큰 제2 개구를 각각 형성하는 공정과,

제1 개구의 주연부에서 지지되도록, 제2 개구의 내측에, 제1 전극막이 형성된 주면측으로부터 압전 소자를 배치하고, 제1 전극막과 제2 전극막이 접속한 전면 전극으로 하는 공정과,

가열 하에서, 압전 소자의 다른 쪽 주면을 포함하는 제2 드라이 필름 레지스트 표면에 제3 드라이 필름 레지스트를 부착하고, 노광 현상해 제1 개구와 함께 압전 소자를 샌드위치하도록 제3 개구를 형성하는 공정과,

다른 쪽 주면에 부분 전극을 각각 형성하는 공정과,

제3 드라이 필름 레지스트와 부분 전극을 덮는 담지체로서의 백킹재를 형성하고, 제1 드라이 필름 레지스트와 박리 시트 사이의 계면에서 박리하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 어레이형 초음파 프로브의 제조 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 디바이스 및 디바이스의 제조 방법에 관하여, 특히, 생체의 혈관 직경, 보다 자세하게는, 손목 요골 동맥의 혈관 직경을 펄스 에코법을 이용해 계측하는 디바이스로서의 초음파 프로브와 그 제조 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근, 고령화 사회를 맞이하여, 사용자가 용이하게 취급할 수 있고 헬스케어에 필요한 생체 정보를 간단하게 취득할 수 있도록 한 기기가 여러 가지 개발되고 있다. 이러한 기기의 일례로서, 손목 요골 동맥의 혈관 직경을 펄스 에코법을 이용해 계측하는 초음파 프로브가 알려져 있다. 초음파 프로브로서는, 초음파를 송수신하는 기능 소자로서의 압전 소자의 복수가 어레이 형상으로 배치된 웨어러블 또는 플렉시블 어레이형인 것이 주류가 되고 있다(예를 들면, 특허문헌 1 참조). 이와 같이 다수의 압전 소자를 어레이 형상으로 배치해 두면, 임상의나 임상공학기술사 등 전문가에 의존하지 않고, 사용자가 손목의 요골동맥 상 피부에 장착하고, 초음파에 의한 혈관 직경의 신축을 계측하고, 혈압으로 환산할 수 있다. 또한, 혈관의 맥동을 계측함으로써, 혈압 계측에 머물지 않고, 맥파와 심박 계측은 물론 혈관 신축의 경시 변화로부터 혈관의 경도(hardness)를 평가할 수 있다. 그 결과, 동맥 경화나 심질환 등 혈관 질환을 일상적으로 모니터하는 것이 가능해진다. 혈관 내피 장해와의 상관으로부터 고혈압증이나 당뇨병의 예방·케어에 응용하는 것도 기대된다.

[0003] 상기 종래예의 것으로는, 소정 두께를 가지는 블록 형상의 압전체에 대해서 다이서를 이용해 홈을 형성하고, 이 형성한 홈 내에 절연성 수지를 충전한 후, 두께 방향의 양측 주면을 연마 장치에 의해 각각 연마한다. 그리고, 압전체의 양 주면에, 스퍼터링법이나 도금법에 의해 분할 전극과 전면 전극을 각각 형성함으로써, 초음파를 송수신하는 압전 소자 각각이 일정한 간격으로 어레이 형상으로 배치된 것을 제작한다.

[0004] 여기서, PZT나 티탄산바륨 등의 압전 세라믹스나, PMN-PT 등의 압전 단결정으로 구성되는 압전체는 그 두께로 발진 주파수가 정해지는 것이 알려져 있다. 이 경우, 예를 들면, 초음파를 송수신하는 초음파 프로브용 압전 소자로서 PMN-PT를 이용하는 경우, 수 ㎛의 두께가 변화하는 것만으로, 특성이 손상된다. 이 때문에, 상기 종래예의 제조 방법과 같이, 각 압전 소자로 분리하기 위해 수지를 충전해 그 주면을 연마하는 방법으로는, 각 압전 소자의 두께를 서로 일치시키는 것이 어렵고, 나아가서는, 각 압전 소자의 발진 주파수를 맞출 수 없다는 문제를 초래한다. 이 경우, 어레이 형상으로 배열된 각 압전 소자 중에서 발진 주파수가 다른 것만을 교환하거나 하는 것도 할 수 없기 때문에, 두께를 맞춘 기능 소자의 복수가 일정한 간격으로 어레이 형상으로 배열된 것을 어떻게 고 제품 수율로 제작할 것인지, 그것을 위한 디바이스의 구조나 그 제조 방법의 개발이 급무의 과제가 되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 특개 2006-51105호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은, 이상의 점을 감안하여, 기능 소자의 복수가 일정한 간격으로 어레이 형상으로 배열된 것을 고 제품 수율로 제작하기 위한 구조를 가지는 디바이스 및 그 제조 방법 및 어레이형 초음파 프로브의 제조 방법을 제공하는 것을 그 과제로 하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 과제를 해결하기 위해서, 소정의 두께인 기능 소자의 복수를 구비하는 본 발명의 디바이스는, 어레이 형상으로 개설된 복수의 제1 개구를 가지며, 각 제1 개구의 주연부(rim part)에 밀착해 기능 소자를 부분적으로 노출시킨 상태로 각각 지지하는 제1 드라이 필름 레지스트와, 제1 드라이 필름 레지스트에 적층됨과 동시에 각 기능 소자를 각각 둘러싸는 제2 개구를 가지는, 기능 소자와 동등한 두께의 제2 드라이 필름 레지스트와, 제2 드라이 필름 레지스트에 적층됨과 동시에 제3 개구를 가지며, 해당 제3 개구의 주연부에 밀착해 기능 소자를 부분적으로 노출시킨 상태로, 제1 드라이 필름 레지스트와의 사이에 각 기능 소자를 각각 샌드위치(sandwich)하는 제3 드라이 필름 레지스트를 구비하는 구조를 가지는 것을 특징으로 한다.

[0008] 또한, 본 발명에 있어서, 기능 소자에는, PZT나 티탄산바륨 등의 압전 세라믹스나, PMN-PT 등의 압전 단결정으로 구성되는 압전 소자 외에, 마이크로렌즈 등과 같이 디바이스의 기능을 발휘하기 위해 필요한 기능 부품도 포함된다. 그리고, 상기 기능 소자를 압전 소자로 하여, 생체의 혈관 직경을 펄스 에코법을 이용해 계측하는 어레이형 초음파 프로브로서 구성하는 경우, 상기 제1 드라이 필름 레지스트와 상기 각 압전 소자의 한쪽 주면 사이에 형성되는 전면 전극과, 각 압전 소자의 다른 쪽 주면에 각각 형성되는 부분 전극과, 부분 전극을 덮는 백킹재를 구비하는 구성을 채용하면 좋다. 또한, 「기능 소자와 동등한 두께」인 경우, 제1 및 제3 필름 레지스트에서 샌드위치하는 부분의 두께가 동등하면, 그 외의 부분이 동등할 필요는 없다.

[0009] 또한, 상기 과제를 해결하기 위해서, 소정의 두께인 기능 소자의 복수를 가지는 본 발명의 디바이스의 제조 방법은, 지지체의 한쪽 면에 박리 시트를 통해 제1 드라이 필름 레지스트를 부착하고, 노광 현상해 복수의 제1 개구를 어레이 형상으로 형성하는 공정과, 제1 드라이 필름 레지스트 표면에, 기능 소자와 동등한 두께를 가지는 제2 드라이 필름 레지스트를 부착하고, 노광 현상해 각 제1 개구의 바로 위에 해당 제1 개구보다 큰 제2 개구를 각각 형성하는 공정과, 제1 개구의 주연부에서 지지 받도록 제2 개구 내측에 기능 소자를 배치하는 공정과, 가열 하에서, 제2 드라이 필름 레지스트 표면에 제3 드라이 필름 레지스트를 부착하고, 노광 현상해 제1 드라이 필름 레지스트와 함께 기능 소자를 샌드위치하도록 제3 개구를 각각 형성하는 공정과, 제3 드라이 필름 레지스트 표면에 담지체를 형성하고, 제1 드라이 필름 레지스트와 박리 시트 사이의 계면에서 박리하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 또한, 상기 과제를 해결하기 위해서, 생체의 혈관 직경을 펄스 에코법을 이용해 계측하기 위한 본 발명의 어레이형 초음파 프로브의 제조 방법은, 동등한 두께를 가지는 압전 소자의 복수를 준비하고, 각 압전 소자의 한쪽 주면에 그 전면에 걸쳐 제1 전극막을 형성하는 공정과, 지지체의 한쪽 면에 박리 시트를 통해 제1 드라이 필름 레지스트를 부착하고, 제1 드라이 필름 레지스트를 노광 현상해 복수의 제1 개구를 어레이 형상으로 형성하는 공정과, 제1 드라이 필름 레지스트 표면에 패터닝해 제2 전극막을 형성하는 공정과, 제2 전극막이 형성된 제1 드라이 필름 레지스트 표면에, 압전 소자와 동등한 두께를 가지는 제2 드라이 필름 레지스트를 부착하고, 노광 현상해 각 제1 개구의 바로 위에 해당 제1 개구보다 큰 제2 개구를 각각 형성하는 공정과, 제1 개구의 주연부에서 지지 받도록, 제2 개구의 내측에, 제1 전극막이 형성된 주면측으로부터 압전 소자를 배치하고, 제1 전극막과 제2 전극막이 접속한 전면 전극으로 하는 공정과, 가열 하에서, 압전 소자의 다른 쪽 주면을 포함하는 제2 드라이 필름 레지스트 표면에 제3 드라이 필름 레지스트를 부착하고, 노광 현상해 제1 개구와 함께 압전 소자를 샌드위치하도록 제3 개구를 형성하는 공정과, 다른 쪽 주면에 부분 전극을 각각 형성하는 공정과, 제3 드라이 필름 레지스트와 부분 전극을 덮는 담지체로서의 백킹재를 형성하고, 제1 드라이 필름 레지스트와 박리 시트 사이의 계면에서 박리하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 이상에 따르면, 디바이스를 어레이형 초음파 프로브로 한 경우를 예로 설명하면, 상기 종래예와 같이 디바이스의 제작 과정에서 기능 소자로서의 압전 소자를 연마하지 않고, 블록 형상인 것으로부터 미리 소정 두께로 연마된, 즉, 발진 주파수를 맞춘 복수의 압전 소자를 준비하고, 제1 드라이 필름 레지스트를 노광 현상해 형성한 각 제1 개구에 대해서 각 압전 소자를 설치하도록 했기 때문에, 제1 개구에서 마주하는 압전 소자가 소정 간격으로 어레이 형상으로 배치된 것으로 할 수 있다. 그리고, 적어도 제3 드라이 필름 레지스트를 제2 드라이 필름 레지스트 표면에 부착할 때는, 이들 적층한 것을 가열함으로써, 예를 들면 제2 개구와 압전 소자 사이에 미세한 틈새가 있었다고 해도, 각 드라이 필름 레지스트의 일부가 녹아 해당 틈새를 메움으로써, 압전 소자가 제1~제3 각 드라이 필름 레지스트로 견고하게 유지되어 각 압전 소자가 확실히 전기적으로 절연된다. 게다가, 제1~제3 각 드라이 필름 레지스트로 기능 소자를 유지하는 구성을 채용하기 때문에, 디바이스로서의 가요성도 손상되지 않는다. 이와 같이 본 발명에 따르면, 기능 소자의 복수가 소정 간격으로 어레이 형상으로 배치된 것을 고 제품 수율로 제작하는 것이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명의 실시형태의 어레이형 초음파 프로브의 구성을 설명하는 부분 단면도.

도 2는 (a)~(e)는, 도 1에 도시한 어레이형 초음파 프로브의 제작 공정을 각각 도시한 단면도.

도 3은 (a)~(d)는, 도 1에 도시한 어레이형 초음파 프로브의 제작 공정을 각각 도시한 단면도.

도 4는 본 발명의 다른 실시형태에 따른 디바이스로서의 이미지 센서의 구성을 설명하는 부분 단면도.

도 5는 본 발명의 또 다른 실시형태에 따른 디바이스로서의 가스 센서의 구성을 설명하는 부분 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 이하, 도면을 참조하여, 기능 소자로서 초음파를 송수신하는 압전 소자를 이용하여, 생체의 혈관 직경을 펄스 에코법을 이용해 계측하는 어레이형 초음파 프로브로서 디바이스를 구성한 것을 예로 본 발명의 실시형태의 디바이스 및 디바이스의 제조 방법을 설명한다. 이하에 있어서, 상, 하 등의 방향을 나타내는 용어는, 도 1에 도시한 초음파부 프로브의 측정 대상에 대한 장착 자세를 기준으로 한다.

[0014] 도 1을 참조하여, AP는, 손목(W)의 소정 위치에 장착해 측정 대상으로서의 손목 요골 동맥의 혈관(B)의 직경을 측정하는 본 발명의 실시형태의 어레이형 초음파 프로브다. 초음파 프로브(AP)는, 백킹재(1)와, 초음파 송수신부(2)와, 음향 정합부(3)를 구비하고, 폴리이미드 등으로 구성되며, 표면에 소정 패턴으로 금속 배선된 플렉시블 배선 기판(4)에 그 백킹재(1)측으로부터 접합된다.

[0015] 초음파 송수신부(2)는, 펄스 전압이 인가되어 혈관(B)을 향해 초음파를 발진하고, 혈관(B)에 충돌해 반사하는 반사파를 수신하는 기능 소자로서의 복수의 압전 소자(21)와, 어레이 형상으로 개설된 복수의 제1 개구(22a)를 가지며, 각 제1 개구(22a)의 주연부에 밀착해 압전 소자(21)를 부분적으로 노출시킨 상태로 각각 지지하는 제1 드라이 필름 레지스트(22)와, 제1 드라이 필름 레지스트(22) 상에 적층됨과 동시에 각 압전 소자(21)를 각각 둘러싸는 제2 개구(23a)를 가지는, 압전 소자(21)와 동등한 두께의 제2 드라이 필름 레지스트(23)와, 제2 드라이 필름 레지스트(23) 상에 적층됨과 동시에 제3 개구(24a)를 가지며, 해당 제3 개구(24a)의 주연부에 밀착해 압전 소자(21)를 부분적으로 노출시킨 상태로, 제1 드라이 필름 레지스트(22)와의 사이에 각 압전 소자(21)를 각각 샌드위치하는 제3 드라이 필름 레지스트(24)로 구성된다. 제1 드라이 필름 레지스트(22)와, 각 압전 소자(21)의 한쪽 주면(21a)(압전 소자(21)의 하면) 사이에는 전면 전극(25)이 형성되고, 각 압전 소자(21)의 다른 쪽 주면(21b)(압전 소자(21)의 상면)에는, 그 전면에 걸쳐 부분 전극(26)이 각각 형성된다.

[0016] 백킹재(1)는, 각 압전 소자(21)로부터 초음파를 혈관(B)을 향해 효율적으로 조사함과 동시에, 백킹재(1)와 초음파 송수신부(2)와 음향 정합부(3)를 구비하는 디바이스를 담지하는 담지체로서의 역할을 가지는 것으로, 금속분과 에폭시 수지의 혼합물 등으로 구성된다. 이 경우, 백킹재(1)는, 각 압전 소자(21)가 어레이 형상으로 배치된 영역을 둘러싸도록, 부분 전극(26)을 포함하는 제3 드라이 필름 레지스트(24) 상에 형성되고, 그 두께가 100㎛~300㎛의 범위로 설정된다. 압전 소자(21)의 각각은, PZT나 티탄산바륨 등의 압전 세라믹스나, PMN-PT 등의 압전 단결정으로 구성되고, 양 주면(21a, 21b)의 면적이 0.5mm^2로, 80㎛~120㎛ 범위의 소정 두께(바람직하게는, 90㎛)를 가지는 직육면체 형상으로 가공된다. 음향 정합부(3)로서는, 폴리플루오르화비닐리덴 등의 초음파 발진면의 표면에 적당한 음향 임피던스를 가지는 소재로 구성되며, 판 형상으로 가공되고, 그 두께가 10㎛~50㎛ 범위로 설정된다. 음향 정합부(3)의 부착에는, 접착제를 이용하는 것 외에, 용제를 이용해 부착하는 방법,

증착 중합을 응용해 형성하는 방법 등을 이용할 수 있다. 증착 중합을 사용하는 경우에는, 사용되는 수지로서 폴리이미드, 파릴렌, 폴리 요소 등을 들 수 있다.

[0017] 제1~제3 드라이 필름 레지스트(22, 23, 24)는, 두께만이 다른 동일 형태인 것으로 구성되며, 이러한 제1~제3 각 드라이 필름 레지스트(22, 23, 24)로서는, 예를 들면 광경화성이나 열용해성의 기능을 가지는 것으로, 수지제 시트 형상 지지체 표면에 감광성 수지 조성물이 형성된 공지의 것을 이용할 수 있다(예를 들면, TOKTMMF-S20시리즈(도쿄오카코교사제)). 이 경우, 제1 및 제3 드라이 필름 레지스트(22, 24)로서는, 20㎛~45㎛ 범위의 소정의 두께인 것이 선택된다. 그리고, 제1~제3 각 드라이 필름 레지스트(22, 23, 24)에 대해, 도시되지 않은 포토마스크를 배치해 제1~제3 각 드라이 필름 레지스트(22, 23, 24)를 각각 노광하고, 이어서, 포토마스크를 제거한 후에 현상한다. 이 때, 제1~제3 각 드라이 필름 레지스트(22, 23, 24)가 네거티브형인 경우에는, 미노광 부분이 제거되고, 각각이 미리 설정된 동일한 개구 면적을 가지는 제1~제3 각 개구(22a, 23a, 24a)가 어레이 형상으로 패터닝되어 개설된다. 제1~제3 각 개구(22a, 23a, 24a)는, 구형 윤곽을 가지도록 형성되지만, 예를 들면 압전 소자(21)의 주면(21a, 21b)의 윤곽에 따라 적절하게 변경할 수도 있다.

[0018] 상기 초음파 프로브(AP)에서는, 특별히 도시해 설명하지 않지만, 기존의 펄스 전원으로부터 플렉시블 배선 기판(4)을 통해, 각 압전 소자(21)에 대해서 선택적으로 소정 펄스 전압이 인가된다. 이 경우, 40~100V 범위의 펄스 전압을 인가하면, 약 20MHz의 초음파를 발진하고, 혈관(B)에서 반사한 초음파에 의해 압전 소자(21)가 진동하고, 그 진동이 전기 신호로 변환됨으로써 반사파가 계측된다. 또한, 초음파 프로브(AP)를 이용한 생체의 혈관 직경의 측정 방법에 대해서는 공지의 것을 이용할 수 있으므로, 더 이상의 상세한 설명을 생략한다. 이하에, 도 2 및 도 3을 참조하여, 상기 초음파 프로브의 제조 방법을 설명한다.

[0019] 우선, 상술한 두께의(즉, 발진 주파수를 맞춘) 압전 소자(21)의 복수를 준비하고, 각 압전 소자(21)의 한쪽 주면(21a)에 대해서 그 전면에 걸쳐 제1 전극막(25a)을 형성하는(도 2(d)의 가상선으로 도시한 것을 참조). 아울러, 실리콘 등의 강성을 가지는 지지체(5)의 상면 전면에 걸쳐 열박리성 박리 시트(6)를 부착한 것을 준비한다. 또한, 박리 시트(6)로서는 공지의 것을 이용할 수 있으며, 또한, 자외선 경화성 박리 시트를 이용할 수도 있다. 지지체(5)가 준비되면, 박리 시트(6) 상에 제1 드라이 필름 레지스트(22)를 부착한다. 이 경우, 박리 시트(6) 전면에 걸쳐 밀착성 좋게 제1 필름 레지스트(22)를 부착하기 위해서, 가열하면서 롤로 압착하는 롤식이나, 감압하의 진공 챔버 내에서 가열 압착하는 진공식 라미네이트 장치가 이용되지만, 이것으로 한정되는 것은 아니다.

[0020] 이어서, 도시되지 않은 포토마스크를 배치해 제1 드라이 필름 레지스트(22)를 노광하고, 포토마스크를 제거한 후에 현상해 복수의 제1 개구(22a)를 어레이 형상으로 개설한다(도 2(a) 참조). 본 실시형태에서는, 제1 개구(22a)의 개설과 동시에, 플렉시블 배선 기판(4)과의 배선 접속을 하기 위한 배선층 형성용 개구(22b)를 제1 드라이 필름 레지스트(22)에 형성한다. 또한, 노광, 현상, 노광 부분 또는 미노광 부분의 제거에 대해서는 공지의 것을 이용할 수 있으므로, 여기에서는 상세한 설명은 생략한다. 제1 개구(22a) 및 배선층 형성용 개구(22b)를 형성한 후, 제1 드라이 필름 레지스트(22)에 패터닝해 제2 전극막(25b)를 형성한다(도 2(b) 참조). 제1 및 제2 전극막(25a, 25b)으로서는, 예를 들면, 금, 동이나 크롬 등의 도전성 금속재료가 이용되며, 또한, 전극막(25a, 25b)의 형성에는, 스퍼터링 장치나 진공 증착 장치 등이 이용된다.

[0021] 이어서, 제2 전극막(25b)이 형성된 제1 드라이 필름 레지스트(22) 상에, 상기와 마찬가지로, 압전 소자(21)와 동등한 두께를 가지는 제2 드라이 필름 레지스트(23)를 부착하고, 노광 현상해 각 제1 개구(22a)의 바로 위에 해당 제1 개구(22a)보다 큰 제2 개구(23a)를 각각 형성한다(도 2(c) 참조). 이 경우, 제2 개구(23a)는, 압전 소자(21)의 윤곽보다 약간 커지도록 설정되며, 또한, 배선층 형성용 개구(22b)의 바로 위에도 다른 배선층 형성용 개구(23b)가 개설된다. 그리고, 제1 개구(22a)의 주연부에서 지지되도록, 제2 개구(23a)의 내측에, 제1 전극막(25a)이 형성된 주면(21a)측으로부터 압전 소자(21)를 각각 배치한다. 이에 따라, 제1 전극막(25a)과 제2 전극막(25b)이 접속한 전면 전극(25)이 된다(도 2(d) 참조). 각 압전 소자(21)가 배치되면, 상기와 마찬가지로, 압전 소자(21)의 다른 쪽 주면(21b)을 포함하는 제2 드라이 필름 레지스트(23) 상에 제3 드라이 필름 레지스트(24)를 부착하고, 노광 현상해 제1 개구(22a)와 함께 압전 소자(21)를 샌드위치하도록 제3 개구(24a)를 형성한다(도 2(e) 참조).

[0022] 이어서, 제3 개구(24a)가 개설되면, 각 압전 소자(21)의 다른 쪽 주면(21b)에, 제3 드라이 필름 레지스트(24)의 상면까지 뻗도록 부분 전극(26)을 각각 형성한다(도 3(a) 참조). 부분 전극(26)으로서는, 전면 전극(25)과 마찬가지로, 예를 들면, 금, 동이나 크롬 등의 도전성 금속재료가 이용되고, 스퍼터링 장치나 진공 증착 장치 등을 이용해 형성된다. 그리고, 각 부분 전극(26)을 포함하는 제3 드라이 필름 레지스트(24) 상에는 백킹재(1)가 형성된다. 또한, 백킹재(1)의 형성에 앞서, 배선층 형성용 개구(22b, 23b, 24b)에서 구획되는 공간에는, 예를 들

면, 은 페이스트(7)가 충전되어, 배선을 강화하도록 한다(도 3(a) 참조).

[0023] 백킹재(1)의 형성 시에는, 우선, 상기와 마찬가지로, 각 부분 전극(26)을 포함하는 제3 드라이 필름 레지스트(24) 상에 제4 드라이 필름 레지스트(8)를 부착하고, 각 압전 소자(21)가 어레이 형상으로 배치된 영역을 둘러싸도록 단일의 제4 개구(81)를 형성한다(도 3(b) 참조). 그리고, 제4 개구(81)에, 예를 들면 금속분과 에폭시 수지의 혼합물을 충전하고, 경화시킴으로써 백킹재(1)가 형성된다(도 3(c) 참조). 마지막으로, 지지체(5)를 가열해 제1 드라이 필름 레지스트(22)와 박리 시트(6) 사이의 계면에서 박리한다(도 3(d) 참조). 그리고, 제1 드라이 필름 레지스트(22)의 하면에 음향 정합부(3)를 장착한 후, 플렉시블 배선 기판(4)에 그 백킹재(1)측으로부터 접합된다. 또한, 특별히 도시해 설명하지 않지만, 플렉시블 배선 기판(4)과, 전면 전극(25) 및 각 부분 전극(26)이 접속되어 어레이형 초음파 프로브(AP)가 제작된다.

[0024] 이상의 실시형태에 따르면, 상기 종래예와 같이 디바이스의 제작 과정에서 압전 소자를 연마하는 것이 아니라, 미리 소정 두께로 연마된, 즉, 발진 주파수를 맞춘 복수의 압전 소자(21)를 준비해 두어, 제1 드라이 필름 레지스트(22)를 노광 현상해 어레이 형상으로 제1 개구(22a)를 형성하고, 각 제1 개구(22a)에 대해서 각 압전 소자(21)를 배치하기 위해, 제1 개구(22)에서 마주하는 각 압전 소자(21)가 소정 간격으로 어레이 형상으로 배치된 것으로 할 수 있다. 그리고, 제1~제3 각 드라이 필름 레지스트(22, 23, 24)를 가열 하에서 부착하도록 했기 때문에, 예를 들면 제2 개구(23a)와 압전 소자(21) 사이에 미세한 틈새가 있었다고 해도, 제1~제3 각 드라이 필름 레지스트(22, 23, 24)의 일부가 녹아 해당 틈새를 메움으로써, 압전 소자(21)가 제1~제3 각 드라이 필름 레지스트(22, 23, 24)로 견고하게 유지되어 각 압전 소자(21)가 확실히 전기적으로 절연된 것이 된다. 게다가, 제1~제3 각 드라이 필름 레지스트(22, 23, 24)로 각 압전 소자(21)를 유지하는 구성을 채용하고 있기 때문에, 디바이스로서의 가요성도 손상되지 않는다. 이와 같이 본 발명에 따르면, 압전 소자(21)의 복수가 소정 간격으로 어레이 형상으로 배치된 것을 고 제품 수율로 제작하는 것이 가능해진다.

[0025] 이상, 본 발명의 실시형태에 대해 설명했지만, 적층되는 드라이 필름 레지스트에 의해 기능 소자(기능 부품을 포함한다)가 유지된다는 본 발명의 취지를 벗어나지 않는 범위에서 적절하게 변형하는 것이 가능하고, 특히, 두께로 발현하는 기능이 다른 기능 소자의 복수를 구비하는 경우에는, 본 발명의 디바이스의 구조 및 그 제조 방법은 바람직하다. 상기 실시형태에서는, 기능 소자를 압전 소자로 하고, 디바이스로서의 어레이형 초음파 프로브에 적용한 것을 예로 설명했지만, 이것으로 한정되는 것은 아니다.

[0026] 도 4에 도시한 바와 같이, 기능 부품인 마이크로렌즈(100)와 수광 소자(101)를 구비하는 디바이스로서의 이미지 센서(IS)에서는, 마이크로렌즈(100)의 두께가 감도에 영향을 준다. 거기서, 본 발명의 다른 실시형태에 따른 이미지 센서(IS)에서는, 소정 두께로 연마된 마이크로렌즈(100)의 복수를 준비하고, 상기 실시형태와 동일한 제작 공정에 따라, 제1~제3 각 드라이 필름 레지스트(22, 23, 24)로 유지함으로써 이미지 센서(IS)를 제작한다. 이 경우, 제2 드라이 필름 레지스트(23)는, 마이크로렌즈(100)의 소정 두께를 가지는 기단부(100a)와 동등한 두께인 것이 선택되고, 제1~제3 각 드라이 필름 레지스트(22, 23, 24)로 유지한 상태에서는 렌즈부(100b)가 제1 개구(22a) 내에 돌출하도록 제1 드라이 필름 레지스트(22)의 두께가 설정된다.

[0027] 또한, 도 5에 도시한 바와 같이, 기능 소자인 수정진동자(200)를 구비하는 디바이스로서의 가스 센서(GS)에서는, 수정진동자(200)의 두께가 감도에 영향을 준다. 거기서, 본 발명의 또 다른 실시형태에 따른 가스 센서(GS)에서는, 소정 두께로 연마된 수정진동자(200)의 복수를 준비하고, 상기 실시형태와 동일한 제작 공정에 따라, 제1~제3 각 드라이 필름 레지스트(22, 23, 24)로 유지함으로써 가스 센서(GS)를 제작한다. 또한, 도 5 중, 201은, 피측정 가스다.

부호의 설명

[0028] AP: 초음파 프로브(디바이스)

2: 초음파 송수신부

3: 압전 소자(기능 소자)

22: 제1 드라이 필름 레지스트

22a: 제1 개구

23: 제2 드라이 필름 레지스트

23a: 제2 개구

24: 제3 드라이 필름 레지스트

24a: 제3 개구

4: 백킹재(담지체(担持体))

5: 지지체

6: 열박리 시트(박리 시트)

IM: 이미지 센서(디바이스)

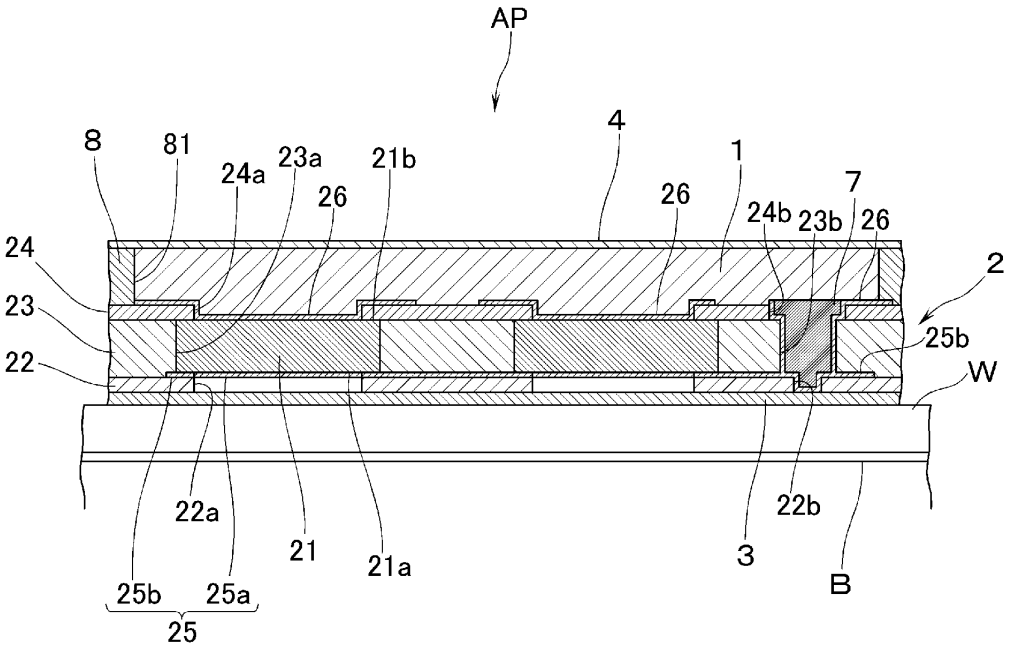
100: 마이크로렌즈(기능 부품)

GS: 가스 센서(디바이스)

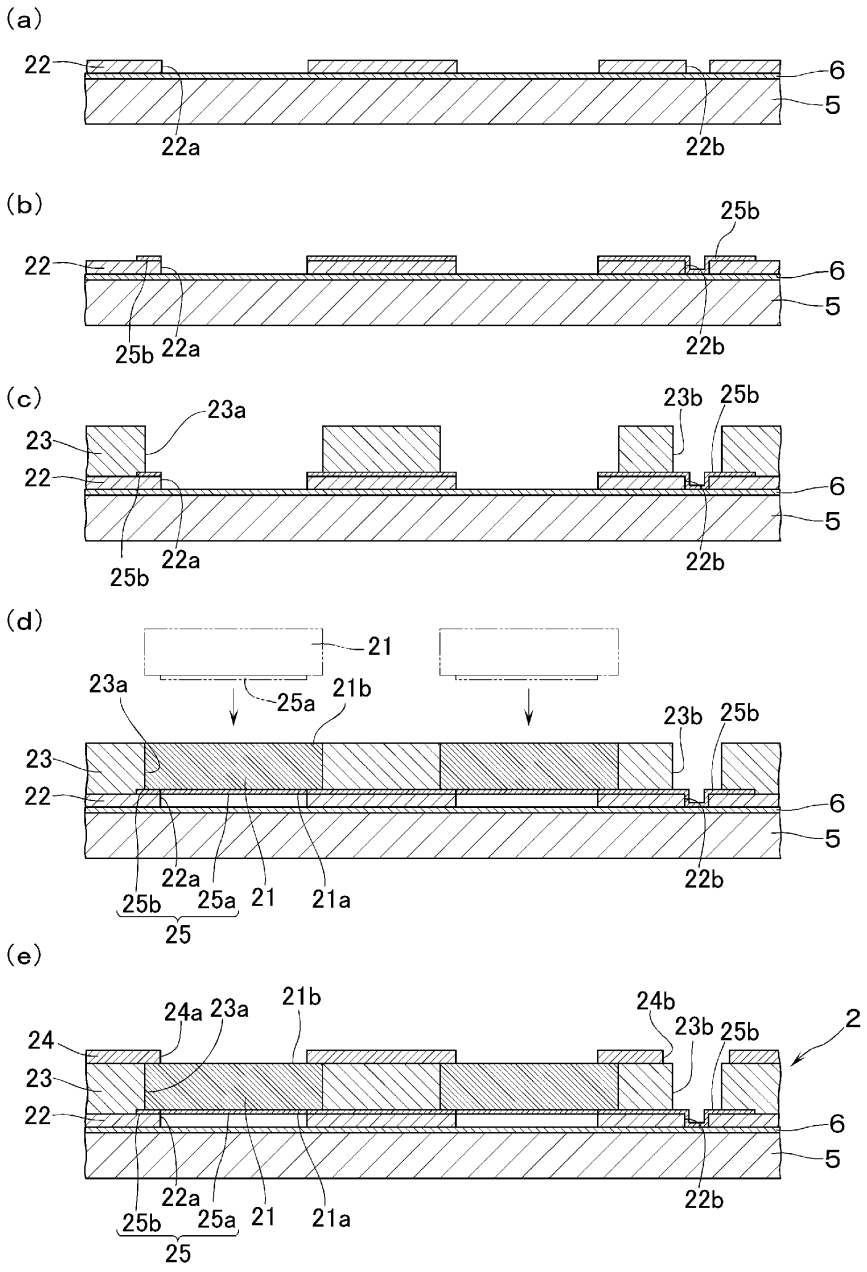
200: 수정진동자(기능 소자).

도면

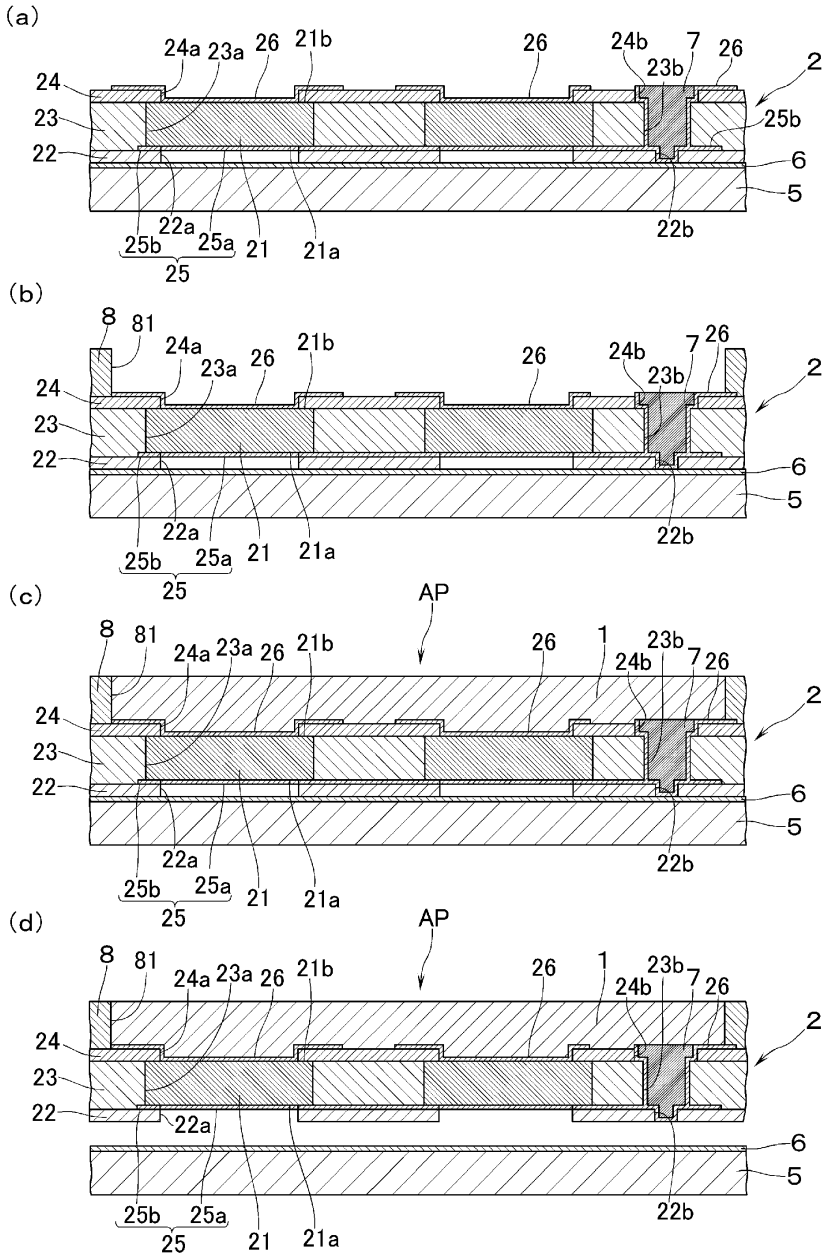
도면1



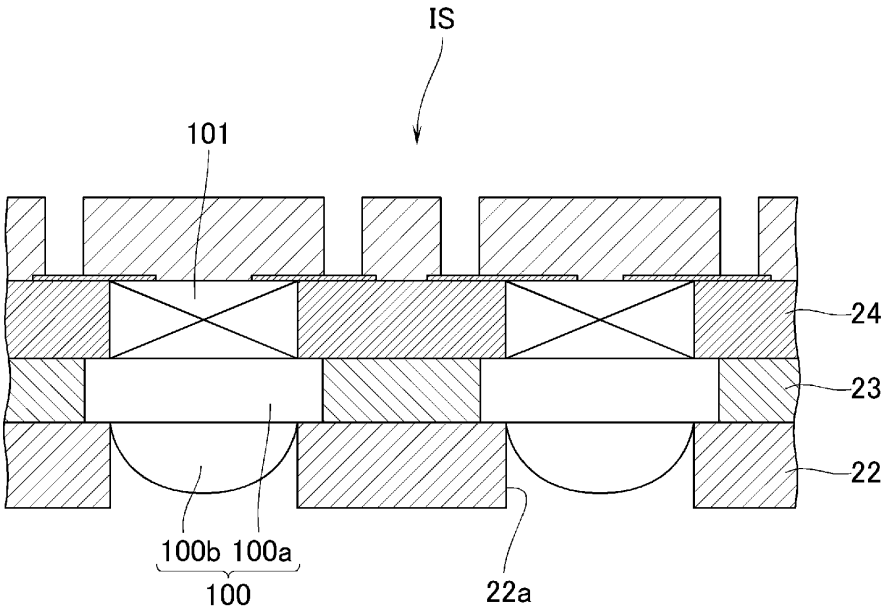
도면2


(a)
22
6
5
22a
22b
(b)
25b
22
6
5
25b
22a
22b
(c)
23a
23b
25b
23
22
6
5
25b
22a
22b
(d)
21
23a
25a
21b
23b
25b
23
22
6
5
22a
25b
25a
21
21a
22b
25
(e)
24a
23a
21b
24b
23b
25b
2
24
23
22
6
5
22a
25b
25a
21
21a
22b
25

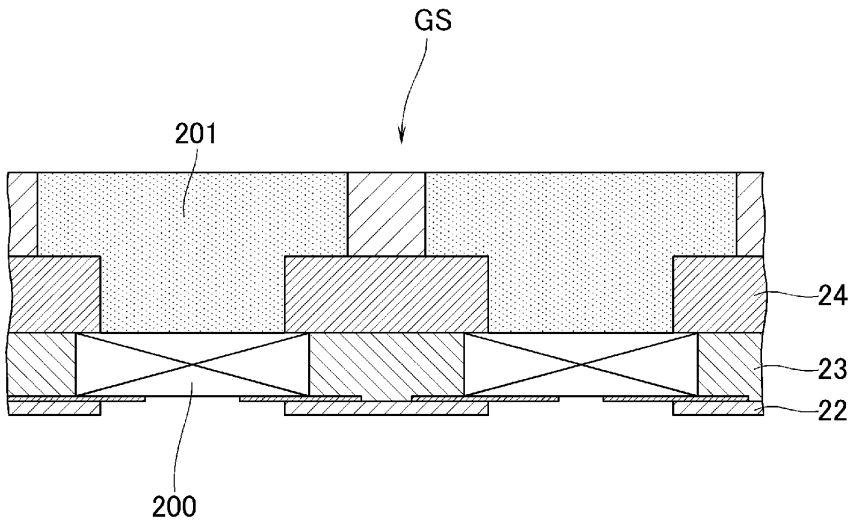
도면3


(a)
24a
23a
26
21b
26
24b
7
26
23b
2
24
23
22
25b
6
5
22a
25a
21
21a
22b
25
(b)
8
81
24a
23a
26
21b
26
24b
7
26
23b
2
24
23
22
6
5
22a
25a
21
21a
22b
25b
25
(c)
AP
8
81
24a
23a
26
21b
26
1
23b
24b
7
26
2
24
23
22
6
5
22a
25a
21
21a
22b
25b
25
(d)
AP
8
81
24a
23a
26
21b
26
1
23b
24b
7
26
2
24
23
22
22a
6
5
25b
25a
21
21a
22b
25

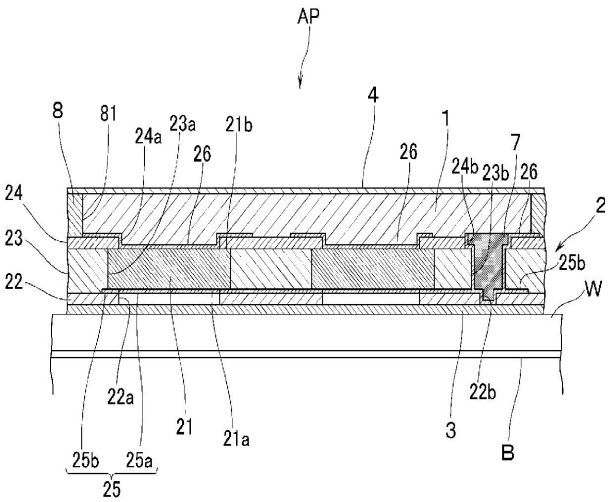
도면4



도면5



专利名称(译)	用于制造设备和设备的设备和方法		
公开(公告)号	KR1020190035912A	公开(公告)日	2019-04-03
申请号	KR1020197007758	申请日	2017-08-15
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社纸牌 国际大Daigaku丽思查法人东北Daigaku		
申请(专利权)人(译)	株式会社纸牌 고쿠리츠다이가쿠호진도호쿠다이가쿠		
发明人	스즈키 타이치 후와 코 마에히라 켄 오하시 야스토모 후지타 카츠히로 하가 요이치 마츠나가 타다오		
IPC分类号	A61B8/00 H04R17/00 H04R31/00		
CPC分类号	A61B8/4494 A61B8/4477 H04R17/00 H04R31/00 A61B8/14 A61B8/0891 A61B8/4416		
优先权	2016175076 2016-09-07 JP		
其他公开文献	KR102023378B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种阵列型超声波探头，其作为具有用于以高成品率制造以规则间隔排列成阵列状的多个压电元件的结构的装置。 本发明的超声波探头AP具有以阵列状开口的多个第一开口22a，并附着于第一开口的周缘部，以局部露出的状态支承压电元件21。第二干膜抗蚀剂23具有与压电元件相同的厚度，具有第一干膜抗蚀剂22和层叠在第一干膜抗蚀剂上并同时包围各功能元件的第二开口23a。并且，在第一干膜抗蚀剂和压电元件之间的压电元件处于压电元件被层叠到第二干膜抗蚀剂并具有第三开口24a而部分露出的状态。它具有被夹在中间的第三干膜抗蚀剂24的结构。