



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년01월07일

(11) 등록번호 10-2063318

(24) 등록일자 2019년12월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G01N 29/24 (2006.01) A61B 8/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0120783

(22) 출원일자 2013년10월10일

심사청구일자 2018년05월21일

(65) 공개번호 10-2015-0042050

(43) 공개일자 2015년04월20일

(56) 선행기술조사문헌

JP2012007911 A*

KR1020000022326 A*

KR1020070072224 A*

KR1020100020810 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

재단법인대구경북과학기술원

대구 달성군 현풍면 테크노중앙대로 333,

(72) 발명자

최홍수

대구광역시 달성군 현풍면 테크노중앙대로 333

정준택

대구광역시 달성군 현풍면 테크노중앙대로 333 대

구경북과학기술원 비슬빌리지 201동 306호

김상원

대구광역시 동구 안심로16길 45 율하휴먼시아 61

1동 303호

(74) 대리인

특허법인 무한

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 양성지

(54) 발명의 명칭 초음파 프로브의 유연성 어레이 및 그의 제조 방법

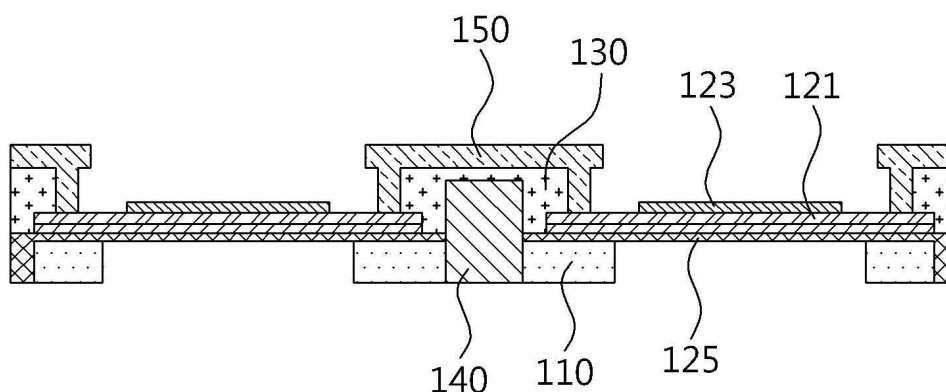
(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 초음파 프로브의 유연성 어레이 제조 방법은, 실리콘의 일측에 전극이 부착된 압전 물질을 부착하는, 압전 물질 부착 단계; 압전 물질의 중앙 부분을 절취한 후 절취된 압전 물질의 상부에 포토레지스트 물질을 형성하는, 포토레지스트 단계; 포토레지스트에 의해 음각으로 형성된 압전 물질의 사이 부분 및 실

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1

100



리콘에 형성된 함몰 부분에 유연성 물질을 충전하는, 유연성 부여 단계; 및 압전 물질의 상부에 있는 포토레지스트 물질의 일부를 제거하고, 절취되어 이격된 압전 물질 간을 브릿지 메탈(bridge metal)로 연결하는, 메탈 연결 단계;를 포함할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 압전 물질 사이에 유연성 물질이 개재됨으로써 유연성을 구비할 수 있으며, 이를 통해 예를 들면 곡면을 갖는 케이스의 부분에도 용이하게 결합될 수 있어 음파의 포커싱을 우수하게 할 수 있고 아울러 브릿지 메탈이 압전 물질 사이를 전기적으로 연결하기 때문에 압전 물질 사이에 전기 흐름이 원활하게 이루어질 수 있다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2011-0013638
부처명	미래창조과학부
연구관리전문기관	없음
연구사업명	신진연구
연구과제명	청각복원을 위한 압전 인공기저막 설계 및 제작 기술개발
기 여 율	1/1
주관기관	없음
연구기간	2011.05.01 ~ 2014.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

실리콘의 일측에 전극이 부착된 압전 물질을 부착하는, 압전 물질 부착 단계;

상기 압전 물질의 중앙 부분을 절취한 후 절취된 상기 압전 물질의 상부에 포토레지스트 물질을 형성하는, 포토레지스트 단계;

포토레지스트에 의해 음각으로 형성된 상기 압전 물질의 사이 부분 및 상기 실리콘에 형성된 함몰 부분에 유연성 물질을 충전하는, 유연성 부여 단계; 및

상기 압전 물질의 상부에 있는 상기 포토레지스트 물질의 일부를 제거하고, 절취되어 이격된 상기 압전 물질 간을 브릿지 메탈(bridge metal)로 연결하는, 메탈 연결 단계;

를 포함하며,

상기 메탈 연결 단계 시, 상기 유연성 물질을 덮는 상기 포토레지스트 물질의 일부를 남기고 상기 압전 물질을 덮는 상기 포토레지스트 물질의 일부를 제거하며, 상기 브릿지 메탈은 상기 유연성 물질을 덮는 상기 포토레지스트 물질을 감싸도록 하부로 개방된 디귤(凹)자 형상을 가지며 상기 브릿지 메탈의 양측의 하단이 이격된 상기 압전 물질의 외측 상면에 연결되도록 하는 초음파 프로브의 유연성 어레이 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 압전 물질의 하단면의 적어도 일부가 노출되도록 상기 실리콘을 제거하는, 실리콘 제거 단계를 더 포함하는 초음파 프로브의 유연성 어레이 제조 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 유연성 부여 단계에 사용되는 상기 유연성 물질은 폴리다이메틸실록세인(PDMS, Polydimethylsiloxane)인 초음파 프로브의 유연성 어레이 제조 방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 유연성 부여 단계 시, 상기 유연성 물질의 하면과 상기 실리콘의 하단면이 동일한 면을 갖도록 상기 실리콘의 하단 부분을 제거하는 초음파 프로브의 유연성 어레이 제조 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 실리콘 제거 단계 시, 상기 유연성 물질이 존재하는 상기 실리콘의 저면 및 외측 부분에 메탈 마스크를 부

착한 후, 상기 메탈 마스크가 부착된 부분을 제외한 상기 실리콘의 일부분을 제거함으로써 상기 압전 물질의 하단면이 노출되도록 하는 초음파 프로브의 유연성 어레이 제조 방법.

청구항 7

상호 이격되도록 배치되는 적어도 2개의 압전 물질;

상기 적어도 2개의 압전 물질의 사이에서 상기 적어도 2개의 압전 물질의 사이를 연결하며 유연성을 갖는 유연성 물질; 및

상기 적어도 2개의 압전 물질을 전기적으로 연결하는 브릿지 메탈;

을 포함하며,

상기 브릿지 메탈은 상기 유연성 물질을 덮는 포토레지스트 물질을 감싸도록 하부로 개방된 디글(notch)자 형상을 가지며,

상기 브릿지 메탈의 양측의 하단이 이격된 상기 압전 물질의 외측 상면에 연결되도록 하는 초음파 프로브의 유연성 어레이.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 유연성 물질은 폴리다이메틸실록세인(Polydimethylsiloxane)인 초음파 프로브의 유연성 어레이.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 유연성 어레이는 압전 원리 및 반도체 미세 공정인 MEMS(Micro Electro Mechanical System) 기술로 제조되는 초음파 프로브의 유연성 어레이.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 초음파 프로브의 유연성 어레이 및 그의 제조 방법이 개시된다. 보다 상세하게는, 압전 물질 사이에 유연성 물질이 개재됨으로써 유연성을 구비할 수 있으며, 브릿지 메탈이 압전 물질 사이를 전기적으로 연결하기 때문에 압전 물질 사이에 전기 흐름이 원활하게 이루어질 수 있는 초음파 프로브의 유연성 어레이 및 그의 제조 방법이 개시된다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 초음파 진단 장치는 사람이 들을 수 없는 주파수의 음파, 즉 초음파 신호를 피검사체에 쏘아 반사된 초음파 신호로 피검사체의 내부 조직을 영상화하는 장치이다. 초음파는 서로 다른 두 물질의 경계에서 반사율이 다르기 때문에 이러한 영상화가 가능할 수 있다.

[0003] 초음파 진단 장치는, 피검사체의 내부로 초음파 프로브가 초음파 신호를 보낸 후, 피검사체 내의 각 조직에서 반사되어 되돌아오는 응답 신호를 다시 프로브가 수신하고, 초음파 프로브가 수신한 응답 신호를 재구성하여 초음파 신호가 조사된 검사 부위의 단면상을 만들 수 있다. 이러한 단면상은 초음파 진단 장치의 모니터로 출력되고, 모니터의 단면상을 검토하면 피검사체의 내부 조직을 육안으로 확인할 수 있다. 따라서, 의료 분야에서는 초음파 진단 장치를 이용하여 환자의 질병 상태를 판단할 수 있다.

[0004] 이러한 초음파 진단 장치의 구성에 대해 설명하면, 일반적인 초음파 진단 장치는, 장치본체와, 실질적으로 피검

사체에 접촉되어 초음파 진단을 실행하는 초음파 프로브(초음파 탐촉자)와, 장치본체와 초음파 프로브를 전기적으로 연결하는 케이블을 구비한다.

[0005] 초음파 프로브에 대해 부연 설명하면, 초음파 프로브는 전기에너지를 이용하여 초음파를 발생시킬 수 있으며, 그와 반대로 초음파를 감지하여 전기에너지를 발생시킬 수 있다. 특히 2D 초음파 프로브의 어레이는 전기적으로 초점의 상하좌우 그리고 깊이를 조절할 수 있으며, 초음파 프로브의 어레이의 개수가 많아질수록 전기적 방향 조절이 세밀해지며 초점 거리를 늘릴 수 있다.

[0006] 초음파 프로브는 다음의 2가지로 분류할 수 있다. 먼저, 탐촉자 간의 전기적/기계적 분리를 기계적으로 자르는 방식이 적용된 초음파 프로브로서 이러한 프로브의 경우 초정밀의 초음파 영상 기술을 구현하기에는 한계가 있다.

[0007] 한편, 다른 하나는 MEMS(Micro Electro Mechanical System) 기술을 이용한 정밀 압전 탐촉자 어레이가 적용된 초음파 프로브로서, 이러한 프로브는 미세 가공 기술을 이용해 어레이를 제작하기 때문에 소형화를 이룰 수 있지만, 정전 효과를 이용하기 위해서 많은 바이어스 전압을 필요로 하며 이로 인해 전기에너지 소모가 많으며, 아울러 정전 방식의 특성상 고음압을 발생시키기 힘든 한계가 있다. 아울러, 일반적인 초음파 프로브의 어레이는 유연성을 구비하지 않아 곡면을 가진 표면에 부착하기 힘들기 때문에 기계적으로 음파를 포커싱(focusing)하기 어려운 문제도 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 실시예에 따른 목적은, 압전 물질 사이에 유연성 물질이 개재됨으로써 유연성을 구비할 수 있으며, 이를 통해 예를 들면 곡면을 갖는 케이스의 부분에도 용이하게 결합될 수 있어 음파의 포커싱을 우수하게 할 수 있고 아울러 브릿지 메탈이 압전 물질 사이를 전기적으로 연결하기 때문에 압전 물질 사이에 전기 흐름이 원활하게 이루어질 수 있는 초음파 프로브의 유연성 어레이 및 그의 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0009] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 다른 목적은, 압전 원리와 반도체 미세 공정인 MEMS(Micro Electro Mechanical System) 기술을 통해 제조되는 것이기 때문에 초정밀 초음파 영상 기술을 구현할 수 있는 초음파 프로브의 유연성 어레이 및 그의 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 실시예에 따른 초음파 프로브의 유연성 어레이 제조 방법은, 실리콘의 일측에 전극이 부착된 압전 물질을 부착하는, 압전 물질 부착 단계; 상기 압전 물질의 중앙 부분을 절취한 후 절취된 상기 압전 물질의 상부에 포토레지스트 물질을 형성하는, 포토레지스트 단계; 포토레지스트에 의해 음각으로 형성된 상기 압전 물질의 사이 부분 및 상기 실리콘에 형성된 함몰 부분에 유연성 물질을 충전하는, 유연성 부여 단계; 및 상기 압전 물질의 상부에 있는 상기 포토레지스트 물질의 일부를 제거하고, 절취되어 이격된 상기 압전 물질 간을 브릿지 메탈(bridge metal)로 연결하는, 메탈 연결 단계;를 포함할 수 있으며, 이러한 구성에 의해서, 압전 물질 사이에 유연성 물질이 개재됨으로써 유연성을 구비할 수 있으며, 이를 통해 예를 들면 곡면을 갖는 케이스의 부분에도 용이하게 결합될 수 있어 음파의 포커싱을 우수하게 할 수 있고 아울러 브릿지 메탈이 압전 물질 사이를 전기적으로 연결하기 때문에 압전 물질 사이에 전기 흐름이 원활하게 이루어질 수 있다.

[0011] 일측에 따르면, 상기 압전 물질의 하단면의 적어도 일부분이 노출되도록 상기 실리콘을 제거하는, 실리콘 제거 단계를 더 포함할 수 있다.

[0012] 일측에 따르면, 상기 유연성 부여 단계에 사용되는 상기 유연성 물질은 폴리다이메틸실록세인(PDMS, Polydimethylsiloxane)일 수 있다.

[0013] 일측에 따르면, 상기 메탈 연결 단계 시, 상기 유연성 물질을 덮는 상기 포토레지스트 물질의 일부를 남기고 상기 압전 물질을 덮는 상기 포토레지스트 물질의 일부를 제거하며, 상기 브릿지 메탈은 상기 유연성 물질을 덮는 상기 포토레지스트 물질을 감싸도록 하부로 개방된 디글(d)자 형상을 가지며 상기 브릿지 메탈의 양측의 하단이 이격된 상기 압전 물질의 외측 상면에 연결되도록 할 수 있다.

- [0014] 일측에 따르면, 상기 유연성 부여 단계 시, 상기 유연성 물질의 하면과 상기 실리콘의 하단면이 동일한 면을 갖도록 상기 실리콘의 하단 부분을 제거할 수 있다.
- [0015] 일측에 따르면, 상기 실리콘 제거 단계 시, 상기 유연성 물질이 존재하는 상기 실리콘의 저면 및 외측 부분에 메탈 마스크를 부착한 후, 상기 메탈 마스크가 부착된 부분을 제외한 상기 실리콘의 일부분을 제거함으로써 상기 압전 물질의 하단면이 노출되도록 할 수 있다.
- [0016] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 초음파 프로브의 유연성 어레이는, 상호 이격되도록 배치되는 적어도 2개의 압전 물질; 상기 적어도 2개의 압전 물질의 사이에서 상기 적어도 2개의 압전 물질의 사이를 연결하며 유연성을 갖는 유연성 물질; 및 상기 적어도 2개의 압전 물질을 전기적으로 연결하는 브릿지 메탈;을 포함할 수 있으며, 이를 통해, 압전 물질 사이에 유연성 물질이 개재됨으로써 유연성을 구비할 수 있으며, 이를 통해 예를 들면 곡면을 갖는 케이스의 부분에도 용이하게 결합될 수 있어 음파의 포커싱을 우수하게 할 수 있고 아울러 브릿지 메탈이 압전 물질 사이를 전기적으로 연결하기 때문에 압전 물질 사이에 전기 흐름이 원활하게 이루어질 수 있다.
- [0017] 일측에 따르면, 상기 유연성 물질은 폴리다이메틸실록세인(Polydimethylsiloxane)일 수 있다.
- [0018] 일측에 따르면, 상기 유연성 어레이는 압전 원리 및 반도체 미세 공정인 MEMS(Micro Electro Mechanical System) 기술로 제조될 수 있다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명의 실시예에 따르면, 압전 물질 사이에 유연성 물질이 개재됨으로써 유연성을 구비할 수 있으며, 이를 통해 예를 들면 곡면을 갖는 케이스의 부분에도 용이하게 결합될 수 있어 음파의 포커싱을 우수하게 할 수 있고 아울러 브릿지 메탈이 압전 물질 사이를 전기적으로 연결하기 때문에 압전 물질 사이에 전기 흐름이 원활하게 이루어질 수 있다.
- [0020] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 압전 원리와 반도체 미세 공정인 MEMS(Micro Electro Mechanical System) 기술을 통해 제조되는 것이기 때문에 초정밀 초음파 영상 기술을 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브의 유연성 어레이의 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브의 유연성 어레이 제조 방법의 순서도이다.
- 도 3은 도 2에 도시된 압전 물질 부착 단계를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는 도 2에 도시된 포토레지스트 단계를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 도 2에 도시된 유연성 부여 단계를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 도 2에 도시된 메탈 연결 단계를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 7은 도 2에 도시된 실리콘 제거 단계를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 구성 및 적용에 관하여 상세히 설명한다. 이하의 설명은 특허 청구 가능한 본 발명의 여러 태양(aspects) 중 하나이며, 하기의 기술(description)은 본 발명에 대한 상세한 기술(detailed description)의 일부를 이룬다.
- [0023] 다만, 본 발명을 설명함에 있어서, 공지된 기능 혹은 구성에 관한 구체적인 설명은 본 발명의 요지를 명료하게 하기 위하여 생략하기로 한다.
- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브의 유연성 어레이의 단면도이다.
- [0025] 이에 도시된 것처럼, 본 실시예의 초음파 프로브의 유연성 어레이(100)는, 실리콘(110) 상에서 상호 이격되도록

배치되는 적어도 2개의 압전 물질(121), 즉 본 실시예의 2개의 압전 물질(121)과, 압전 물질(121)의 사이 및 실리콘(110)에 적어도 일부분이 인입되도록 구비되는 유연성 물질(140)과, 2개의 압전 물질(121)을 전기적으로 연결하는 브릿지 메탈(150)을 포함할 수 있다.

- [0026] 이러한 구성의 유연성 어레이(100)는, 압전 원리와 반도체 미세 공정인 MEMS(Micro Electro Mechanical System) 기술을 통해 제조되는 것이기 때문에 초정밀 초음파 영상 기술을 구현할 수 있다.
- [0027] 다만, 전술한 것처럼, 종래의 초음파 프로브의 어레이의 경우 유연성을 구비하지 못하기 때문에 초음파 프로브의 케이스의 곡면 부분에 부착하기 힘들며 이를 통해 음파를 포커싱하기 어려운 한계가 있었다.
- [0028] 그러나, 본 실시예의 경우, 압전 물질(121) 사이에 유연성 물질(140)이 개재됨으로써 유연성을 구비할 수 있다. 즉, 유연성 물질(140)을 기준으로 압전 물질(121)의 휨이 이루어질 수 있어 예를 들면 곡면을 갖는 케이스의 부분에도 용이하게 결합될 수 있으며 이를 통해 음파의 포커싱을 우수하게 할 수 있다.
- [0029] 아울러, 브릿지 메탈(150)이 압전 물질(121) 사이를 전기적으로 연결하기 때문에 압전 물질(121) 사이에 전기 흐름이 원활하게 이루어질 수 있다.
- [0030] 한편 이하에서는, 이러한 구성을 갖는 초음파 프로브의 유연성 어레이(100)의 제조 방법에 대해서 도면을 참조하여 설명하기로 한다.
- [0031] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브의 유연성 어레이 제조 방법의 순서도이고, 도 3은 도 2에 도시된 압전 물질 부착 단계를 설명하기 위한 도면이고, 도 4는 도 2에 도시된 포토레지스트 단계를 설명하기 위한 도면이며, 도 5는 도 2에 도시된 유연성 부여 단계를 설명하기 위한 도면이고, 도 6은 도 2에 도시된 메탈 연결 단계를 설명하기 위한 도면이며, 도 7은 도 2에 도시된 실리콘 제거 단계를 설명하기 위한 도면이다.
- [0032] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브의 유연성 어레이(100)의 제조 방법은, 실리콘(110)의 일면(도 3 기준으로는 상면)에 압전 물질(121)을 부착하는 압전 물질 부착 단계(S100)와, 압전 물질(121)의 중앙 부분을 절취한 후 절취된 압전 물질(121)의 상부에 포토레지스트를 형성하는 포토레지스트 단계(S200)와, 포토레지스트에 의해 음각으로 형성된 압전 물질(121)의 사이 부분 및 실리콘(110)에 형성된 함몰 부분에 유연성 물질(140)을 충전하는 유연성 부여 단계(S300)와, 압전 물질(121)의 상부에 있는 포토레지스트 물질의 일부를 제거하고 절취된 압전 물질(121) 사이를 브릿지 메탈(150, bridge metal)로 연결하는 메탈 연결 단계(S400)와, 압전 물질(121)의 하단면의 적어도 일부분이 노출되도록 실리콘(110)을 제거하는 실리콘 제거 단계(S500)를 포함할 수 있다.
- [0033] 각 단계에 대해 설명하면, 먼저 본 실시예의 압전 물질 부착 단계(S100)는, 도 3에 도시된 것처럼, 실리카(SiO₂)로 외면이 감싸인 실리콘(110)의 상면에 압전 물질(121)을 부착하는 단계인데, 여기서 압전 물질(121)의 상면에는 상부 전극(123)이 부착되고 하면에는 하부 전극(125)이 부착된다.
- [0034] 본 실시예의 포토레지스트 단계(S00)는, 도 4에 도시된 것처럼, 중앙 부분이 절취된 압전 물질(121)의 상부에 포토레지스트함으로써 압전 물질(121)을 포토레지스트 물질(130)로 덮을 수 있다. 본 단계 시, 압전 물질(121)의 사이의 실리콘(110)은 상면으로부터 일부분 내측으로 함몰 형성되어 공간(110S)이 될 수 있다.
- [0035] 여기서, 절취됨으로써 나누어지는 압전 물질(121)에 대해 부연하면, 하부 전극(125)은 압전 물질(121)의 면적에 동일한 면적을 갖되 상부 전극(123)은 작은 면적을 가짐으로써 압전 물질(121)의 중앙 부분에 배치되는 구조를 갖는다. 이러한 절취 구조로 인해, 후술할 브릿지 메탈(150)이 압전 물질(121) 간을 전기적으로 연결시킬 수 있다.
- [0036] 한편, 본 실시예의 유연성 부여 단계(S300)는, 도 5에 도시된 것처럼, 전술한 포토레지스트 단계(S200)에 의해서 압전 물질(121)들 사이에 형성된 공간(110S)에 유연성 물질(140)을 충전하는 단계(S00)이다. 여기서, 유연성 물질(140)로 폴리다이메틸실록세인(PDMS, Polydimethylsiloxane)이 사용될 수 있다. 폴리다이메틸실록세인은 독성이 없고 투명하면서도 무엇보다 유연하기 때문에 본 실시예의 유연성 어레이(100)에 우수한 유연성을 부여할 수 있다.
- [0037] 따라서, 본 실시예의 유연성 어레이(100)를 초음파 프로브의 케이스 중 곡면으로 형성된 부분에도 장착할 수 있으며, 유연한 구조를 통해 음파의 집중 역시 원활하게 수행할 수 있다.
- [0038] 다만, 본 실시예에서는 유연성 물질(140)로 폴리다이메틸실록세인이 적용되는 경우에 대해 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 유연성을 구비하는 다른 재질의 유연성 물질(140)이 적용될 수 있음은 당연하다.

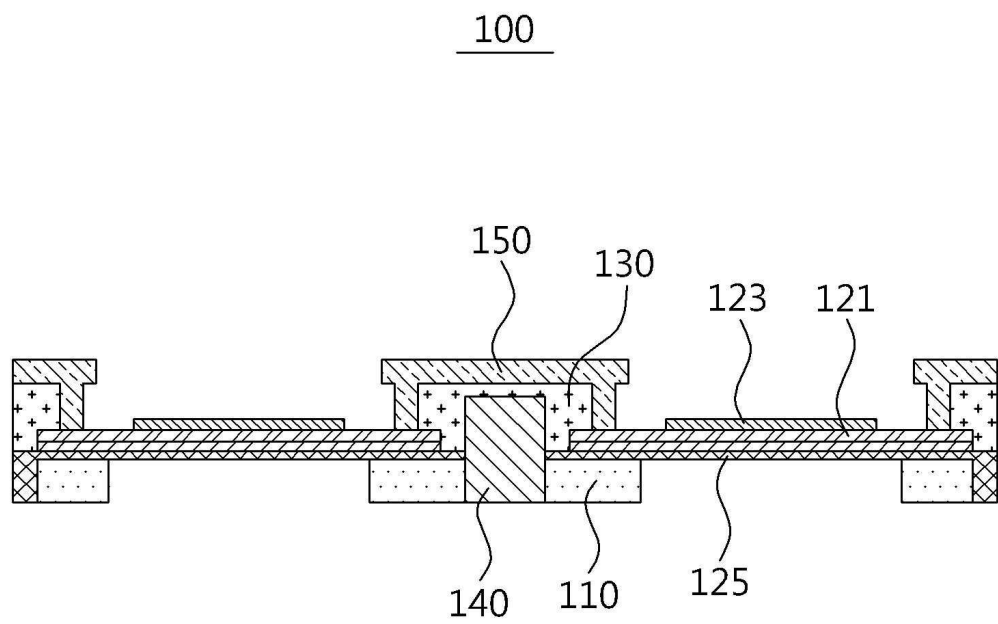
- [0039] 아울러, 유연성 부여 단계(S300) 시, 유연성 물질(140)을 기준으로 양측이 유연하게 움직일 수 있도록 실리콘(110)의 하단부가 제거된다. 즉, 도 5의 가장 하부 도면에 도시된 것처럼, 유연성 물질(140)의 하면과 실리콘(110)의 하단면이 동일한 면을 갖도록 실리콘(110)의 하단 부분을 제거할 수 있으며, 이를 통해 유연성 물질(140)만 그 사이에 존재하기 때문에 유연성 물질(140)을 기준으로 양측이 유연하게 움직일 수 있다.
- [0040] 한편, 본 실시예의 메탈 연결 단계(S400)는, 도 6에 도시된 것처럼, 압전 물질(121)의 상부에 있는 포토레지스트 물질(130)의 일부를 제거하고 절취된 압전 물질(121) 사이를 브릿지 메탈(150, bridge metal)로 연결하는 단계로서, 이를 통해 이격된 압전 물질(121) 사이에 전기적인 연결이 이루어질 수 있다.
- [0041] 부연하면, 전술한 유연성 부여 단계(S300) 이후, 압전 물질(121)의 상부에 있는 포토레지스트 물질(130)을 제거하는데, 이 때 압전 물질(121)의 외측 영역 및 유연성 물질(140)에 있는 포토레지스트 물질(130a)은 제거하지 않는다.
- [0042] 브릿지 메탈(150)은 유연성 물질(140)을 덮는 포토레지스트 물질(130a)을 감싸도록 하부로 개방된 디근(ㄷ)자 형상을 가지며, 양측의 하단이 이격된 압전 물질(121)의 외측 상면에 연결될 수 있다.
- [0043] 이러한 브릿지 메탈(150)은 전도성을 갖는 금속으로서, 브릿지 메탈(150)이 압전 물질(121)을 연결시킴으로써 압전 물질(121) 사이의 전기적인 연결이 이루어질 수 있다. 즉 전술한 단계들에 의해 압전 물질(121)은 이격되지만 브릿지 메탈(150)로 연결함으로써 전기적인 연결을 유지할 수 있고, 아울러 이격된 압전 물질(121) 사이에 유연성 물질(140)이 배치됨으로써 압전 물질(121)은 유연성 물질(140)을 기준으로 유연성을 얻을 수 있는 것이다.
- [0044] 이어서, 본 실시예의 실리콘 제거 단계(S500)는, 도 7에 도시된 것처럼, 압전 물질(121)의 하단면의 적어도 일부분이 노출되도록 실리콘(110)을 제거하는 단계로서, 이를 통해 유연성 어레이(100)의 제조가 완료될 수 있다.
- [0045] 실리콘 제거 단계(S500) 시, 먼저 유연성 물질(140) 및 그에 인접한 실리콘(110)의 일부 하단부에 메탈 마스크(160)를 부착할 수 있다. 그리고 이어서 메탈 마스크(160)가 커버하는 영역이 아닌 실리콘(110)을 제거할 수 있는데, 이 때 압전 물질(121)의 하단면이 노출되기까지 실리콘(110)을 제거할 수 있다.
- [0046] 이를 통해, 도 1에 도시된 바와 같은 유연성을 구비하면서도 전기 흐름 역시 원활하게 그리고 효율적으로 이루어질 수 있는 유연성 어레이(100)가 제조될 수 있는 것이다.
- [0047] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 압전 물질(121) 사이에 유연성 물질(140)이 개재됨으로써 유연성을 구비할 수 있으며, 이를 통해 예를 들면 곡면을 갖는 케이스의 부분에도 용이하게 결합될 수 있어 음파의 포커싱을 우수하게 할 수 있고 아울러 브릿지 메탈(150)이 압전 물질(121) 사이를 전기적으로 연결하기 때문에 압전 물질(121) 사이에 전기 흐름이 원활하게 이루어질 수 있는 장점이 있다.
- [0048] 또한, 압전 원리와 반도체 미세 공정인 MEMS(Micro Electro Mechanical System) 기술을 통해 제조되는 것이기 때문에 초정밀 초음파 영상 기술을 구현할 수 있는 장점도 있다.
- [0049] 한편, 본 발명은 기재된 실시예에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 다양하게 수정 및 변형할 수 있음은 이 기술의 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명하다. 따라서 그러한 수정예 또는 변형예들은 본 발명의 특허청구범위에 속한다 하여야 할 것이다.

부호의 설명

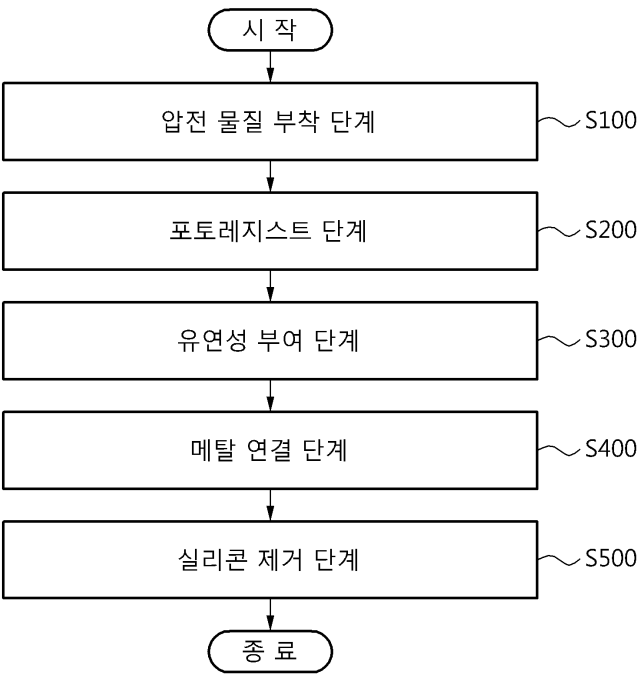
- [0050] 100 : 초음파 프로브의 유연성 어레이
 110 : 실리콘
 121 : 압전 물질
 130 : 포토레지스트 물질
 140 : 유연성 물질
 150 : 브릿지 메탈
 160 : 메탈 마스크

도면

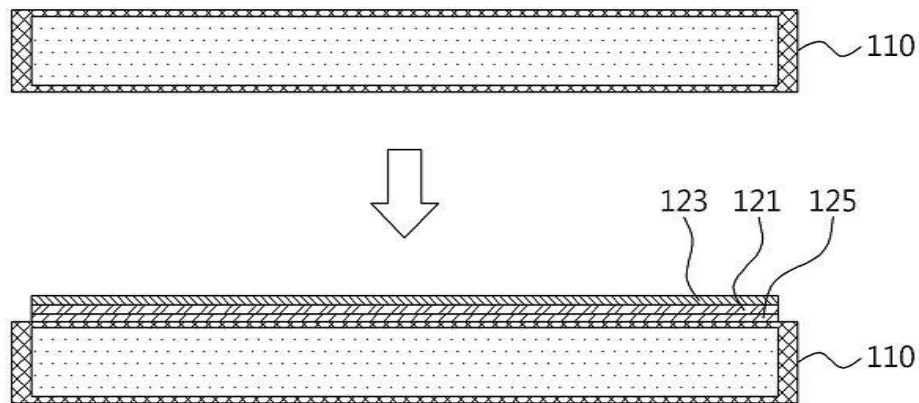
도면1



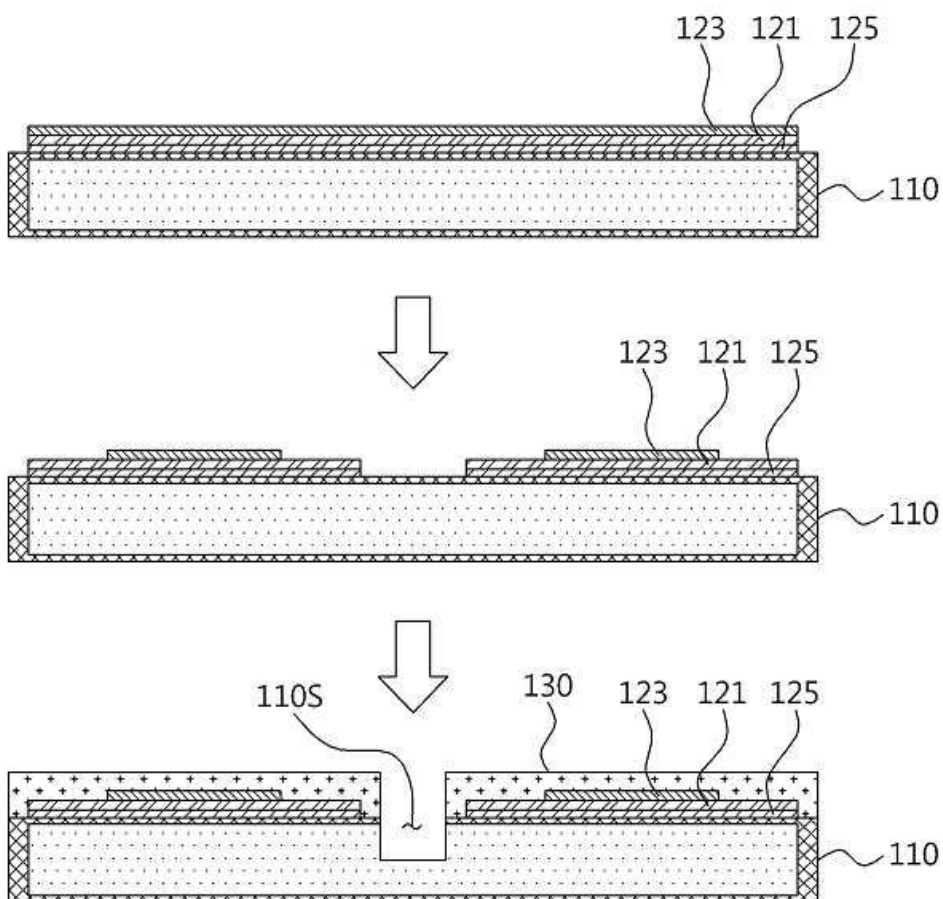
도면2



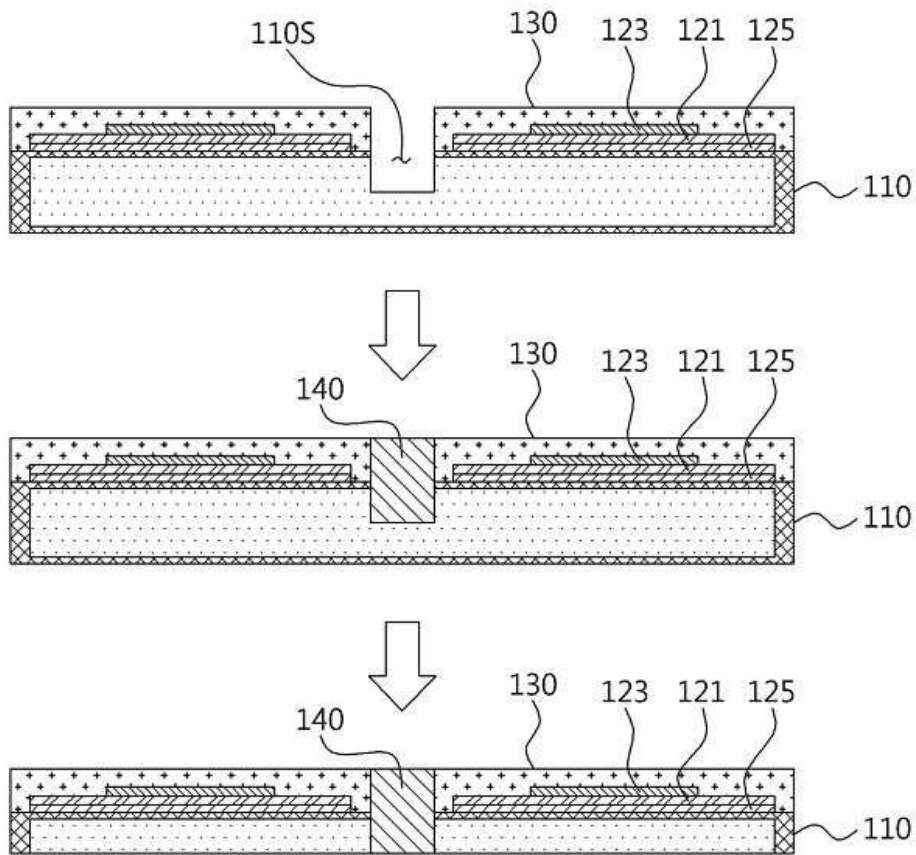
도면3



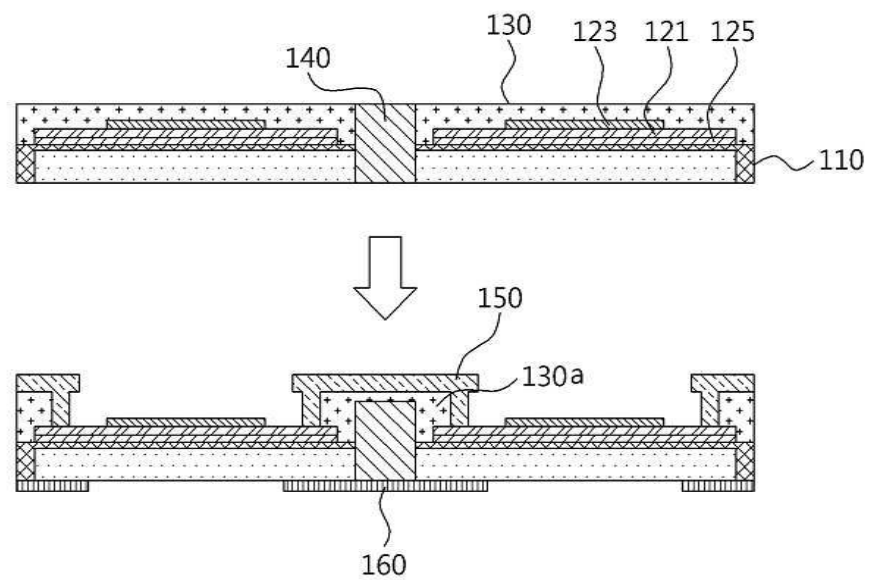
도면4



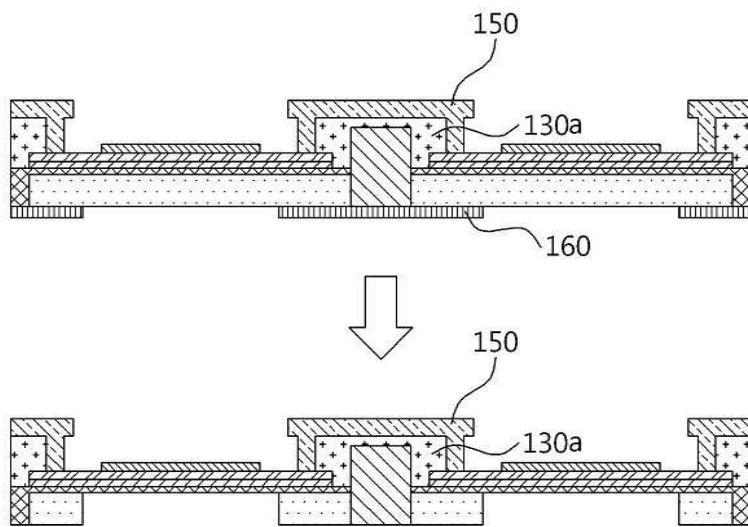
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	超声探头的柔性阵列及其制造方法		
公开(公告)号	KR102063318B1	公开(公告)日	2020-01-07
申请号	KR1020130120783	申请日	2013-10-10
[标]申请(专利权)人(译)	大邱庆北科学技术院		
申请(专利权)人(译)	科技基金会的大邱庆北研究院		
当前申请(专利权)人(译)	科技基金会的大邱庆北研究院		
[标]发明人	최홍수 정준택 김상원		
发明人	최홍수 정준택 김상원		
IPC分类号	G01N29/24 A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4444 H01L41/08		
审查员(译)	培训.		
其他公开文献	KR1020150042050A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的实施例，一种用于超声探头的柔性阵列的制造方法包括：压电材料附接步骤，其将带有电极的压电材料附接至硅的一侧；光致抗蚀剂步骤，其切割压电材料的中心部分，然后在所切割的压电材料的上部中形成光致抗蚀剂材料。柔性提供步骤，将柔性材料填充到由光致抗蚀剂雕刻的压电材料之间的间隙中，并填充到硅上的凹入部分中；金属连接步骤，其去除压电材料的上部中的光致抗蚀剂材料的一部分，并使用桥接金属来连接切割后的压电材料。因此，由此制造的超声波探头的柔性阵列可以通过在压电材料之间包括柔性材料来提供柔性，通过容易地耦合到甚至具有弯曲表面的壳体也可以提供优异的声波聚焦，并且可以促进流动。通过使用桥接金属将压电材料电连接，可以在压电材料之间产生电功率。

