



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년11월03일
(11) 등록번호 10-1456925
(24) 등록일자 2014년10월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/00 (2006.01) G01N 29/24 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0091962
(22) 출원일자 2012년08월22일
심사청구일자 2012년08월22일
(65) 공개번호 10-2014-0025810
(43) 공개일자 2014년03월05일
(56) 선행기술조사문헌
JP2000261891 A
JP2001102651 A
JP2002299712 A*
JP2003340580 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
알피니언메디칼시스템 주식회사
경기도 화성시 만년로 905-17 (안녕동)
(72) 발명자
노원호
서울 서초구 고무래로 79, 라동 1112호 (반포동, 삼호가든아파트)
이수성
경기 용인시 수지구 성북1로 157, 104동 1505호 (성북동, 버들치마을경남아너스빌1차)
(74) 대리인
(뒷면에 계속)
이철희

전체 청구항 수 : 총 11 항

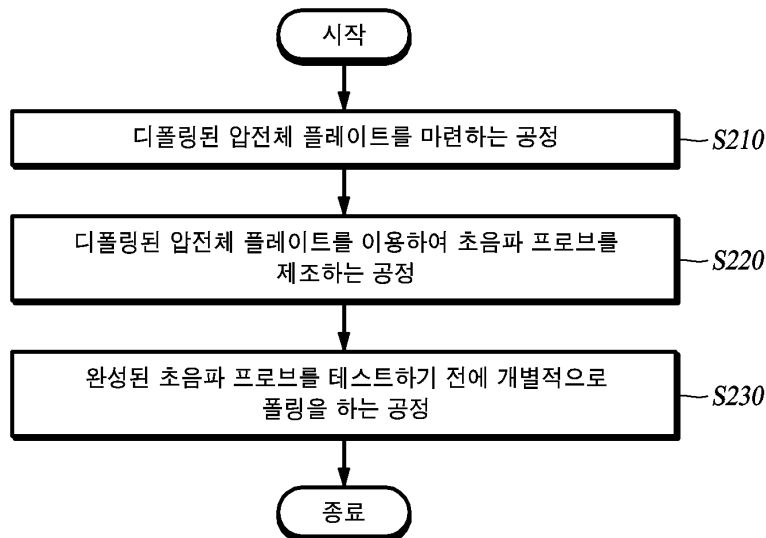
심사관 : 박승배

(54) 발명의 명칭 디폴링된 압전체를 이용한 초음파 프로브 제조방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예는, 기계공작 공정을 포함하는 초음파 프로브를 제조하는 방법에 있어서, 상기 초음파 프로브를 제조하는 데 재료로서 들어가는 압전체를 디폴링(depoling)한 후 상기 기계공작 공정을 수행하는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브 제조방법을 제공한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

이호영

서울 구로구 디지털로32다길 58-3, 704호 (구로동, 맥스빌)

이재원

인천 남동구 석산로 35, 107동 403호 (간석동, 간석마을풍림아이원아파트)

조보연

경기 용인시 기흥구 동백1로 12, 5102동 1405호 (중동, 초당마을코아루아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

초음파 프로브의 재료로서 사용되기 위한 압전체를 준비하는 압전체 준비단계 및 폴링(Poling) 공정을 통하여 상기 준비된 압전체가 압전특성이 있는지 여부를 확인하는 압전특성 확인단계를 거친 이후에 수행되는 초음파 프로브 제조 방법에 있어서,

상기 압전특성이 확인된 압전체의 일면에 접지층을 적층하고, 상기 일면의 반대면에 인쇄회로기판을 적층하는 적층 공정; 및

상기 접지층과 상기 인쇄회로기판이 적층된 상기 압전특성이 확인된 압전체를 다이싱하는 다이싱 공정;

을 포함하되, 상기 다이싱 공정이 수행되기 이전에 상기 압전특성이 확인된 압전체를 디폴링(Depoling)하여 상기 압전특성이 확인된 압전체가 가지는 압전특성을 제거하고 상기 다이싱 공정을 수행하는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브 제조방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 다이싱 공정 이후에 상기 디폴링된 압전체를 재폴링하는 공정을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브 제조방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 재폴링 공정은, 상기 초음파 프로브의 제조가 완료된 이후, 완성된 초음파 프로브를 테스트하기 전에 이루어지는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브 제조방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 재폴링 공정은, 상기 완성된 초음파 프로브에 각각에 대하여 개별적으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브 제조방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 디폴링하는 방법은, 상기 압전체를 큐리 온도 또는 상전이 온도 이상의 온도로 가열하는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브 제조방법.

청구항 7

이미 폴링(Poling) 공정을 통하여 테스트를 수행하여 압전특성이 있는지 여부가 확인된 압전체를 초음파 프로브의 재료로서 사용하는 초음파 프로브 제조방법에 있어서,

상기 압전특성이 확인된 압전체를 디폴링(Depoling)하는 디폴링 공정; 및

상기 디폴링되어 압전특성이 제거된 압전체를 다이싱하여 전기적으로 독립된 복수의 초음파 진동자를 형성하는 다이싱 공정;

을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브 제조방법.

청구항 8

초음파 프로브를 제조하는 방법에 있어서,

압전체 플레이트를 디폴링(depolding)하는 공정;

상기 디폴링된 압전체 플레이트를 사이즈 커팅(size cutting)하는 공정; 및

상기 사이즈 커팅된 압전체 플레이트의 제1면 및 제1면의 반대면인 제2면에 각각 제1전극과 제2전극을 형성하는 공정

을 포함하는 초음파 프로브 제조방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제1전극과 제2전극을 형성하는 공정 이후에,

상기 사이즈 커팅된 압전체 플레이트의 초음파를 송수신하는 면에 음향정합층을 적층하고 상기 초음파를 송수신하는 면의 반대면에 서브스트레이트(substrate)를 부착한 뒤 제1방향으로 다이싱(dicing)하는 공정; 및

상기 서브스트레이트의 하부에 흡음층을 부착하고, 상기 음향정합층의 초음파를 송수신하는 면에 음향렌즈를 형성하는 공정

을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브 제조방법.

청구항 10

제1항, 제3항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 압전체는 압전 단결정인 것을 특징으로 하는 초음파 프로브 제조방법.

청구항 11

제8항 또는 제9항에 있어서,

상기 압전체 플레이트의 재질은 단결정인 것을 특징으로 하는 초음파 프로브 제조방법.

청구항 12

제1항, 제3항 내지 제9항 중 어느 한 항에 의한 방법으로 제조된 초음파 프로브.

명세서

기술분야

[0001] 본 실시예는 압전체를 트랜스듀서의 재료로 이용하는 프로브의 제조방법에 관한 것이다. 더욱 상세하게는 기계 동작성을 강화시킨 압전체를 사용하는 초음파 프로브의 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 이 부분에 기술된 내용은 단순히 본 발명의 실시예에 대한 배경 정보를 제공할 뿐 종래기술을 구성하는 것은 아니다.

[0003] 초음파 프로브는 대상체의 초음파 영상을 얻기 위하여 초음파 신호를 대상체로 송신하고 대상체로부터 반사되어 온 초음파 에코신호를 수신하기 위한 것이다.

[0004] 초음파 프로브는 여러 산업분야에 적용될 수 있다. 특히 대상체의 체표로부터 체내의 소망 부위를 향하여 초음파 신호를 조사하고 반사된 초음파 에코신호를 이용하여 연부조직의 단층이나 혈류에 관한 이미지를 무침습으로 얻는 장치인 초음파 진단장치 등 의료기기 분야에 주로 이용될 수 있다.

[0005] 초음파 프로브가 초음파를 송수신하는 원리는 압전체의 특성을 이용하는 것이다. 압전체란 전기적 에너지와 기계적 에너지를 상호 변환시키는 물질이다. 예를 들어 초음파 프로브에 사용되는 압전체는 그 상단 및 하단에 전

극을 형성하고 전원을 인가하면 압전체가 진동하면서 초음파를 발진하고, 물체 혹은 체내의 산란/반사체에 의해 반사된 초음파가 압전체에 당도하였을 때, 전기신호로 변환하는 역할을 한다.

- [0006] 초음파 프로브에는 압전체로 주로 압전 세라믹이나 압전 콤포지트(piezo-composite), 압전 단결정 등을 이용한다.
- [0007] PZT는 티탄산 지르콘산 납(lead zirconate titanate)의 고용체(solid solution) 재료로서 제조가 용이하고 높은 압전특성과 유전특성을 나타내므로 가장 일반적으로 이용되고 있다.
- [0008] 페로브스카이트(perovskite) 구조를 갖는 PZT를 미시적으로 살펴보면 내부에 그레인 바운더리(grain boundary)가 있고 그 안에 다이폴(dipole)이 존재한다. 다이폴은 극성을 갖고 있지만, 각각의 다이폴은 각기 다른 임의의 방향을 향하고 있으므로 전체적으로 극성은 0이 되며 이 경우 압전특성이 없다.
- [0009] 그러나 압전체에 전압을 인가하는 폴링(poling) 공정을 거치게 되면 압전특성이 생긴다. 즉 압전체에 전기적인 에너지를 가하면 다이폴은 분극회전을 하여 모두 한 방향으로 정렬되는 극성화(polarization)가 일어나고 비로소 압전체로서 구동 가능하게 되는 것이다.
- [0010] 초음파 프로브를 제조하는 일반적인 공정에서는 다이폴이 한 방향으로 정렬되어 있는 압전체를 사용한다. 즉 극성화되어 있는 압전체를 사용하여 기계가공 공정 및 적층 공정 등을 수행한다. 그러나 극성화되어 있는 압전체 특히, 단결정 압전체의 경우는 사이즈 커팅 작업이나 다이싱(dicing) 작업시 압전재료의 파손이 잦고 다이싱 결과가 비균일하게 이루어지는 등 기계공작성이 떨어지는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명의 일 실시예는 초음파 프로브 제조방법에 있어서 디폴링(depolding)된 압전체를 초음파 프로브 제조 공정에 투입하여 초음파 프로브를 제조하는 방법을 제공하는데 주된 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0012] 본 발명의 일 실시예는, 기계공작 공정을 포함하는 초음파 프로브를 제조하는 방법에 있어서, 상기 초음파 프로브를 제조하는 데 재료로서 들어가는 압전체를 디폴링(depolding)한 후 상기 기계공작 공정을 수행하는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브 제조방법을 제공한다. 여기서 기계공작 공정은 사이즈 커팅(size cutting)공정을 포함할 수 있다. 또한, 기계공작 공정은 다이싱(dicing) 공정을 포함할 수 있다.
- [0013] 또한, 본 발명의 일 실시예는, 압전체를 초음파 프로브의 재료로 사용하는 초음파 프로브 제조방법에 있어서, 디폴링(depolding)된 압전체를 초음파 프로브 제조 공정에 재료로서 투입하는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브 제조방법을 제공한다.
- [0014] 또한, 본 발명의 일 실시예는, 초음파 프로브를 제조하는 방법에 있어서, 압전체 플레이트를 디폴링(depolding)하는 공정; 디폴링된 압전체 플레이트를 사이즈 커팅(size cutting)하는 공정; 및 사이즈 커팅된 압전체 플레이트의 제1면 및 제1면의 반대면인 제2면에 각각 제1전극과 제2전극을 형성하는 공정을 포함하는 초음파 프로브 제조방법을 제공한다.
- [0015] 또한, 본 발명의 일 실시예는, 본 발명에 따른 초음파 프로브 제조방법으로 제조된 초음파 프로브를 제공한다.

발명의 효과

- [0016] 본 발명의 일 실시예에 의한 초음파 프로브 제조방법은 디폴링(depolding)된 압전체를 초음파 프로브 제조 공정에 투입하기 때문에 압전체의 기계공작성이 향상되어 초음파 프로브를 제조함에 있어서 불량률을 낮추고, 제조비용을 절감하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 초음파 프로브의 구성을 개략적으로 보여주는 도면이고,
- 도 2는 초음파 프로브를 제조하는 방법을 개략적으로 보여주는 순서도이며,
- 도 3은 본 발명에 따른 초음파 프로브를 제조하는 방법을 개략적으로 보여주는 순서도이고,

도 4은 제2적층체 중 다이싱하여 제거되는 부분을 나타내는 도면이며,
 도 5는 초음파 진동자가 배열한 모습을 보여주는 도면이고,
 도 6은 다이싱된 제2적층체의 하부에 흡음층을 부착하고 상부에 음향렌즈를 형성하는 것을 보여주는 도면이며,
 도 7은 압전체 플레이트를 폴링하는 모습을 도시한 개념도이며,
 도 8는 본 발명에 따른 초음파 프로브 제조방법을 나타내는 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 따른 디폴링(depolding)한 압전체를 이용하여 초음파 프로브를 제작하는 방법에 대하여 상세히 설명한다. 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 발명의 명확성을 기하기 위하여 실제보다 확대하거나, 개략적인 구성을 이해하기 위하여 실제보다 축소하여 도시한 것이다.
- [0019] 또한, 제1 및 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는 데 사용될 수 있지만, 여기의 구성요소들은 제1 및 제2 등의 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 제1 및 제2 등의 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 한편, 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0020] 도 1은 초음파 프로브의 일 실시예로서의 구성을 개략적으로 보여주는 도면이다. 도 1을 참조하면 프로브의 구성요소는 흡음층(11), 흡음층(11)의 상부에 배치되는 서브스트레이트(substrate)(12), 서브스트레이트(12) 상부에 배치되는 인쇄회로기판(13), 인쇄회로기판(13)의 상부에 배치되는 압전체 플레이트(14), 압전체 플레이트(14) 상부에 배치되는 접지층(15), 접지층(15) 상부에 배치되는 제1 음향정합층(16), 제1 음향정합층(16) 상부에 배치되는 제2 음향정합층(17), 제2 음향정합층(17) 상부에 배치되는 음향렌즈(18) 중에서 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0021] 인쇄회로기판(13)에 압전체 플레이트(14)가 적층된 것을 제1적층체라고 정의한다. 서브스트레이트(12), 인쇄회로기판(13), 압전체 플레이트(14), 접지층(15), 제1 음향정합층(16) 및 제2 음향정합층(17)가 적층된 것을 제2적층체(20)라고 정의한다.
- [0022] 압전체는 압전효과를 발생시키는 물질을 말한다. 압전체는 압전 단결정을 포함한다.
- [0023] 인쇄회로기판(13)은 플렉시블(flexible) 인쇄회로기판일 수 있다.
- [0024] 흡음층(11)은 압전체의 자유진동을 억제하여 초음파의 펄스 폭을 감소시키며, 초음파가 불필요하게 압전체의 후방으로 전파되는 것을 차단시켜 영상 왜곡을 방지한다.
- [0025] 서브스트레이트(12)는 복수의 초음파 진동자(21)를 지지하는 일종의 지지대 역할을 하는 층으로 전기가 통하지 않는 절연물로 이루어지며, 일반적으로 흡음층과 같은 재료를 이용하거나 유사한 음향 물성을 가진 재료를 이용한다.
- [0026] 음향정합층(16,17)은 압전체의 음향 임피던스와 대상체의 음향 임피던스를 정합시켜 압전체에서 발생하는 초음파 신호가 대상체로 효율적으로 전달되도록 하는 역할을 하는 것으로 대체로 압전체의 음향 임피던스와 대상체의 음향 임피던스의 중간값을 갖도록 구비된다. 음향정합층(16,17)은 세라믹, 수지 재질 또는 수지 재질에 금속, 세라믹 등의 파우더(powder)의 복합체로 형성될 수 있으며, 음향 임피던스가 압전체로부터 대상체를 향해 단계적으로 변화하도록 재질이 서로 다른 제1 음향정합층(16)과 제2 음향정합층(17)을 포함할 수 있다.
- [0027] 음향렌즈(18)는 전방으로 진행되는 초음파 신호를 특정 지점에 집속시키는 역할을 한다.

- [0028] 도 2는 초음파 프로브 제조방법을 개략적으로 보여주는 순서도이다. 도 3은 본 발명에 따른 초음파 프로브 제조방법을 개략적으로 보여주는 순서도이다. 도 4는 제2적층체(20) 중 다이싱하여 제거되는 부분을 나타내는 정면도(a)와 평면도(b)이다. 도 5는 제2적층체(20)을 다이싱하여 복수의 초음파 진동자(21)가 배열하도록 만든 모습을 보여주는 정면도(a)와 평면도(b)이다. 요지를 흐리는 것을 방지하기 위해 인쇄회로기판(13)에서 연장형성된 배선라인은 도시를 생략한다. 도 6은 다이싱된 제2적층체(20)의 하부에 흡음층(11)을 부착하고, 상부에 음향렌즈(18)를 형성하는 것을 보여주는 도면이다.
- [0029] 본 실시예에 따른 초음파 프로브 제조방법은 압전체 플레이트(14)를 제조하는 공정(S110)을 포함할 수 있다. 또한, 압전체 플레이트(14)를 인쇄회로기판(13)에 적층하여 제1적층체를 만드는 공정(S120)을 포함할 수 있다. 또한, 제1적층체의 상부에 접지층(15)과 제1 음향정합층(16)과 제2 음향정합층(17)을 적층하고, 서브스트레이트(12)에 제1적층체를 적층하여 제2적층체(20)를 제조하는 공정(S130)을 포함할 수 있다. 또한, 제2적층체(20)를 제1방향(X방향, 도 4,5를 참조)으로 다이싱(dicing)을 하되, 제1방향(X방향, 도 4,5를 참조)과 직각방향인 제2방향(Z방향)으로 P(도 4,5를 참조) 라는 간격을 가지고 복수의 다이싱을 진행하여 제2방향(Z방향, 도 4,5를 참조)을 따라서 전기적으로 독립된 복수의 초음파 진동자(21, 도 5를 참조)가 배열하도록 만드는 공정(S140)을 포함할 수 있다. 또한, 다이싱된 제2적층체(20, 도 6을 참조)의 초음파를 송수신하는 면의 반대면에 흡음층(11)을 부착하고, 다이싱된 제2적층체(20, 도 6을 참조)의 초음파를 송수신하는 면에 음향렌즈(18)를 형성하는 공정(S150)을 포함할 수 있다. 또한, 음향렌즈(18)와 흡음층(11)이 부착된 다이싱된 제2적층체(20, 도 6을 참조)를 하우징에 안착시켜서 초음파 프로브를 완성하는 공정(S160)을 포함할 수 있다.
- [0030] 이러한 초음파 프로브 제조방법에서 압전체 플레이트(14)를 제조하는 공정(S110)은, 웨이퍼를 가공하여 압전체 플레이트(14)를 만드는 공정을 포함할 수 있다. 압전체 플레이트 공급업체는 이렇게 마련한 압전체 플레이트(14)를 초음파 프로브 제조업체에 제공하는데 이때 제공되는 압전체 플레이트(14)는 초음파 프로브가 충분히 작동할 수 있을 정도의 압전 특성을 갖고 있는지 여부를 확인하기 위하여 폴링(poling) 공정을 거친다. 그러나 압전 특성을 신뢰할 수 있는 경우에는 폴링 공정을 생략할 수도 있다.
- [0031] 참고로, 압전체 플레이트 공급업체로부터 압전체 플레이트를 공급받는 경우를 언급하고 있지만 초음파 프로브 제조업체가 직접 압전체 플레이트를 제조하는 경우도 당연히 고려할 수 있다.
- [0032] 초음파 프로브 제조업체는 압전체 플레이트 공급업체로부터 공급받은 압전체 플레이트(14)가 초음파 프로브에 사용되기 위하여 요구되는 사이즈가 아닐 경우 사이즈 커팅(size cutting) 공정을 통하여 압전체 플레이트(14)를 초음파 프로브에 사용되기 적합한 사이즈로 만들 수 있다.
- [0033] 기계공작 공정 중 하나인 사이즈 커팅 공정은 압전체 플레이트(14)를 초음파 프로브에 장착하기 위해서 요구되는 크기로 절단하고, 압전체 플레이트(14)의 측면을 매끈하게 다듬는 등의 공정을 말한다. 기계공작 공정은 사이즈 커팅 공정뿐만 아니라 다이싱 공정을 포함할 수 있다.
- [0034] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 제조방법은 디폴링 공정이 추가될 수 있다. 즉 초음파 프로브 제조업체는 극성을 갖지 않는 압전체 플레이트(14)를 공급받은 경우는 별도로 폴링 공정을 거칠 필요없이 바로 디폴링된 압전체 플레이트(14)를 사용하여 사이즈 커팅 공정을 수행할 수 있다. 그러나 폴링 공정을 거쳐서 극성을 갖는 압전체 플레이트(14)를 공급받은 경우는 별도의 디폴링 공정을 거친 후 사이즈 커팅 공정을 수행할 수 있다.
- [0035] 디폴링 공정은 이미 폴링 공정이 이루어져서 극성을 갖는 압전체 플레이트(14)에 대하여 수행할 수 있다. 디폴링 공정은 극성을 갖는 압전체 플레이트(14)의 극성을 소거하는 공정이다. 디폴링하는 방법의 일 예는 압전체 플레이트(14)를 가열하는 방법이다. 압전체 재료의 종류에 따라 해당 압전체의 큐리 온도 즉 상전이 온도까지 가열을 하면 압전체 내의 다이폴들의 정렬이 붕괴된다. 실시예에 따라서는, 압전체 플레이트(14)를 큐리 온도까지 가열하는 방법으로 디폴링 공정을 수행할 수 있다. 압전 단결정의 경우는 크리스탈 구조가 변이하여 압전 특성을 잃어 버리는 상전이 온도가 존재하는 경우가 있으며, 이 온도 이상으로 가열해도 디폴링이 발생할 수 있다.
- [0036] 즉 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브 제조방법은, 디폴링된 압전체 플레이트(14)를 마련하는 공정(S210)을 포함할 수 있다. 또한, 마련된 디폴링된 압전체 플레이트(14)를 이용하여 초음파 프로브를 제조하는 공정(S220)을 포함할 수 있다. 또한, 완성된 초음파 프로브를 테스트하기 전에 개별적으로 폴링을 하는 공정(S230)을 포함할 수 있다.
- [0037] 극성을 갖는 압전체는 일반적으로 기계가공성이 좋지 않다. 예를 들어, 기계공작 공정 중 하나인 사이즈 커팅 공정의 경우를 살펴보면, 극성이 있는 압전체를 사이즈 커팅하면 절단되는 면이 매끄럽지 않고, 균일하지 않는

경우가 많다. 그러나 디폴링 공정에 의하여 극성을 없앤 압전체를 사이즈 커팅하는 경우는 결과물의 면이 매끄럽고 균일하게 절단되는 효과가 있다.

- [0038] 이미 압전체 플레이트 공급업체에서 공급받은 압전체 플레이트(14)의 사이즈가 적층 공정에 바로 투입될 수 있을 정도로 정확하게 커팅되어 있는 경우는 별도의 사이즈 커팅 공정이 필요하지 않다. 이 경우는 공급받은 압전체 플레이트(14)를 사이즈 커팅 공정을 생략하고 바로 적층 공정에 투입할 수 있다. 그러나 이 경우에도 제2적층체에 대하여 다이싱 공정을 수행하기 전에 디폴링 공정을 거치는 것이 바람직하다.
- [0039] 또 다른 기계공작 공정 중 하나인 다이싱 공정의 경우를 살펴보면, 극성이 있는 압전체 플레이트(14)를 다이싱하면 다이싱된 결과물이 균일하지 않고, 다이싱된 결과물의 일부가 깨어져 나가는 등 불량률이 생길 가능성이 높다. 그러나 디폴링 공정을 수행한 극성이 없는 압전체 플레이트(14)를 사용한 제2적층체를 다이싱하면 다이싱의 결과가 균일하게 나오는 효과가 있다.
- [0040] 사이즈 커팅 공정과 다이싱 공정을 기계공작 공정의 예로서 열거하였지만 본 발명의 실시예는 이에 국한되지 않으며 그 이외의 기계공작 공정을 포함하는 초음파 프로브 제조공정에서 기계공작 공정 이전에 디폴링 공정이 추가될 수 있다.
- [0041] 디폴링된 압전체 플레이트(14)를 사용하여 초음파 프로브 제조 공정을 완료한 뒤에는 완성된 초음파 프로브를 테스트하기 전에 폴링 공정을 수행하여 초음파 프로브 내의 압전체 플레이트(14)가 극성을 갖도록 만든다. 즉 압전체 플레이트(14)가 압전특성을 갖도록 만듦으로써 초음파 프로브가 구동할 수 있도록 한다.
- [0042] 도 7은 압전체 플레이트를 폴링하는 모습을 도시한 개념도이다. 도 7(a)는 폴링하기 전의 다이폴들의 상태를 나타내며 도 7(b)는 전원스위치를 닫고 폴링한 후의 다이폴들의 상태를 나타낸다. 도 7은 폴링 방법을 나타내는 개념도이며 실시예에 따라서는 다이싱 공정 이후라면 어느 단계에서도 폴링 공정이 수행될 수 있다. 즉 압전체가 디폴링된 상태에서 기계공작 공정을 수행한 이후에는 다시 폴링공정을 수행함으로써 압전체의 압전특성을 되살릴 수 있다. 폴링 방법의 일 실시예는 압전체 플레이트(14)의 상부 및 하부에 각각 전극(31,32)을 형성하고, 형성된 전극의 양단에 폴링 전압(33)을 인가하는 방법이다. 압전체 플레이트(14)에 폴링 전압(33)을 인가하면, 전기장이 발생하게 되고, 이 전기장에 의해 그레인 내부의 다이폴의 방향이 점차 일치하게 된다. 다른 실시예에 따라서는 완성된 초음파 프로브에 대하여 폴링 공정이 수행될 수도 있다. 이 경우 폴링 공정은 완성된 초음파 프로브에 각각에 대하여 개별적으로 이루어질 수 있다. 이 경우 폴링 방법은 렌즈까지 완료된 초음파 프로브에 대하여 전압을 공급하는 케이블을 플렉시블 인쇄회로기판에 연결한 후 직류 전압(33)을 인가하여 폴링 공정을 수행할 수 있다.
- [0043] 본 발명의 또 다른 실시예로서 초음파 프로브 제조공정에 투입되는 액티브 재료로서 디폴링된 압전체를 사용할 수 있다. 예를 들어 디폴링된 압전체를 사용하여 사이즈 커팅 공정, 적층 공정, 렌즈형성 공정, 폴링 공정을 수행하여 초음파 프로브를 제조할 수 있다. 그리고 이 경우에도 완성된 초음파 프로브를 테스트하기 전에 폴링 공정을 수행할 수 있다.
- [0044] 초음파 프로브의 재료로서 디폴링된 압전체를 사용함으로써 제품 불량률이 낮아지고, 제조비용이 절감되는 효과가 있다.
- [0045] 도 8는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브 제조방법을 나타내는 순서도이다. 도 8를 참조하면 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브 제조방법은 압전체 플레이트(14)를 디폴링(depolding)하는 공정(S310)을 포함할 수 있다. 또한, 디폴링된 압전체 플레이트를 사이즈 커팅(size cutting)하는 공정(S320)을 포함할 수 있다. 또한, 사이즈 커팅된 압전체 플레이트(14)의 제1면 및 제1면의 반대면인 제2면에 각각 제1전극과 제2전극을 형성하는 공정(S330)을 포함할 수 있다. 또한, 사이즈 커팅이 되고 제1전극과 제2전극이 형성된 압전체 플레이트의 초음파를 송수신하는 면에 음향정합층(16,17)을 적층하고, 초음파를 송수신하는 면의 반대면에 서브스트레이트(12)를 부착한 뒤 제1방향(X방향, 도 4,5를 참조)으로 다이싱(dicing)하는 공정(S340)을 포함할 수 있다. 또한, 서브스트레이트(12)의 하부에 흡음층(11)을 부착하고, 음향정합층(16,17)의 초음파를 송수신하는 면에 음향렌즈(18)를 형성하는 공정(S350)을 포함할 수 있다.
- [0046] 여기서 제1면은 사이즈 커팅된 압전체 플레이트(14)의 초음파를 송수신하는 면이 될 수 있다. 제1전극과 제2전극을 통하여 압전체 플레이트(14)에 전압이 인가될 수 있다. 실시예에 따라서는 제1전극은 접지층(15)일 수 있고, 제2전극은 플렉시블 인쇄회로기판(13)일 수 있다. 또 다른 실시예에 따라서는 제1전극이 플렉시블 인쇄회로기판(13)일 수 있고, 제2전극이 접지층(15)일 수 있다. 서브스트레이트(12)는 제1전극과 제2전극이 형성되고 음향정합층(16,17)이 적층된 압전체 플레이트(14)를 지지하는 역할을 수행할 수 있다.

[0047] 앞서 설명한 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술 분야에 통상의 지식을 갖는 자라면 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

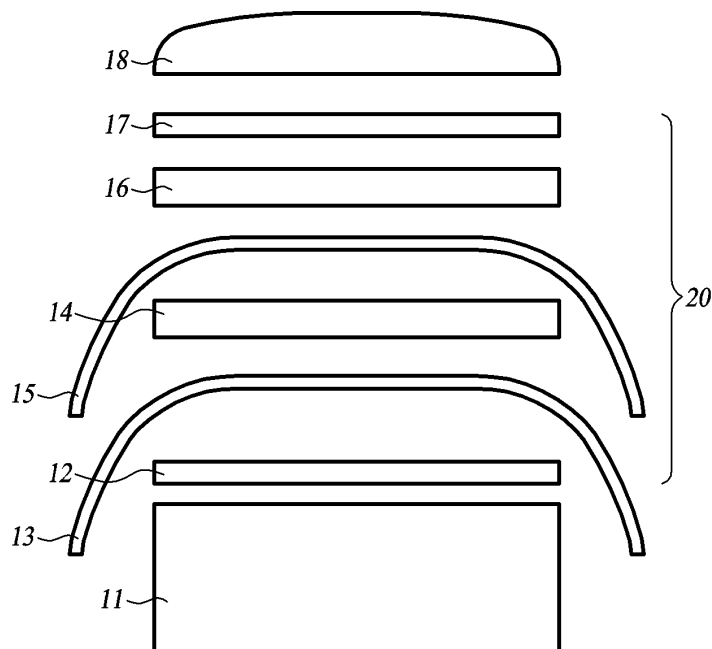
부호의 설명

[0048]

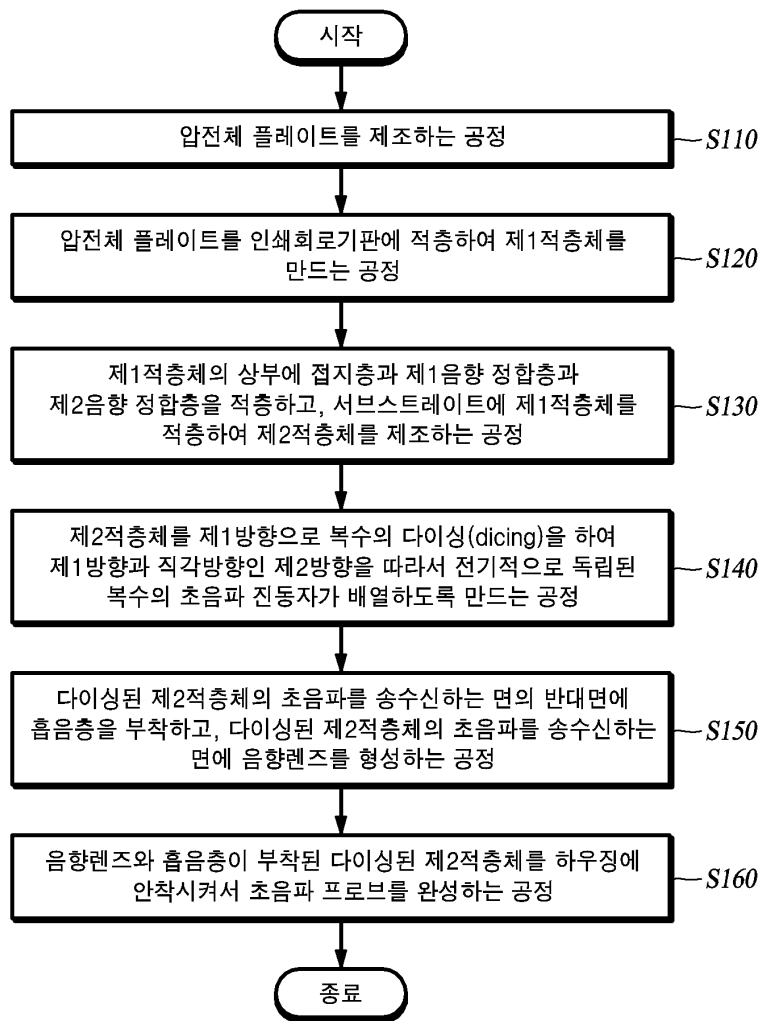
- 11 : 흡음층
- 12 : 서브스트레이트
- 13 : 인쇄회로기판
- 14 : 압전체 플레이트
- 15 : 접지층
- 16 : 제1 음향정합층
- 17 : 제2 음향정합층
- 18 : 음향렌즈
- 20 : 제2적층체
- 21 : 초음파 진동자
- 31,32 : 압전체 플레이트 상부 및 하부에 형성된 전극
- 33 : 폴링 전압

도면

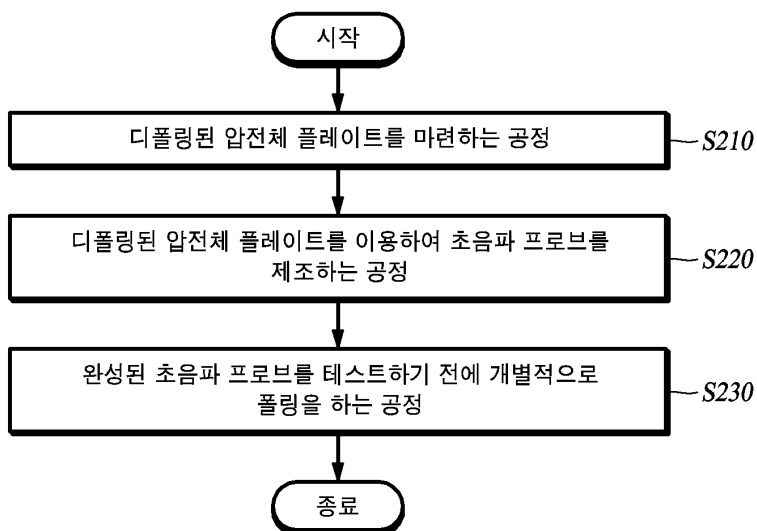
도면1



도면2

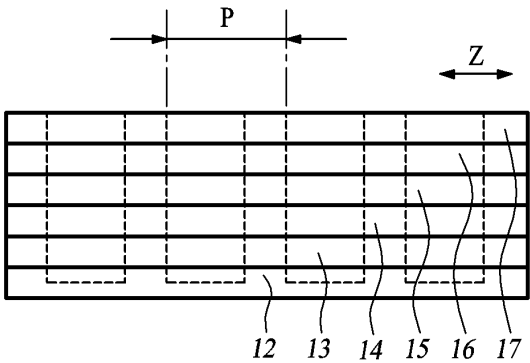


도면3

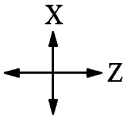


도면4

20

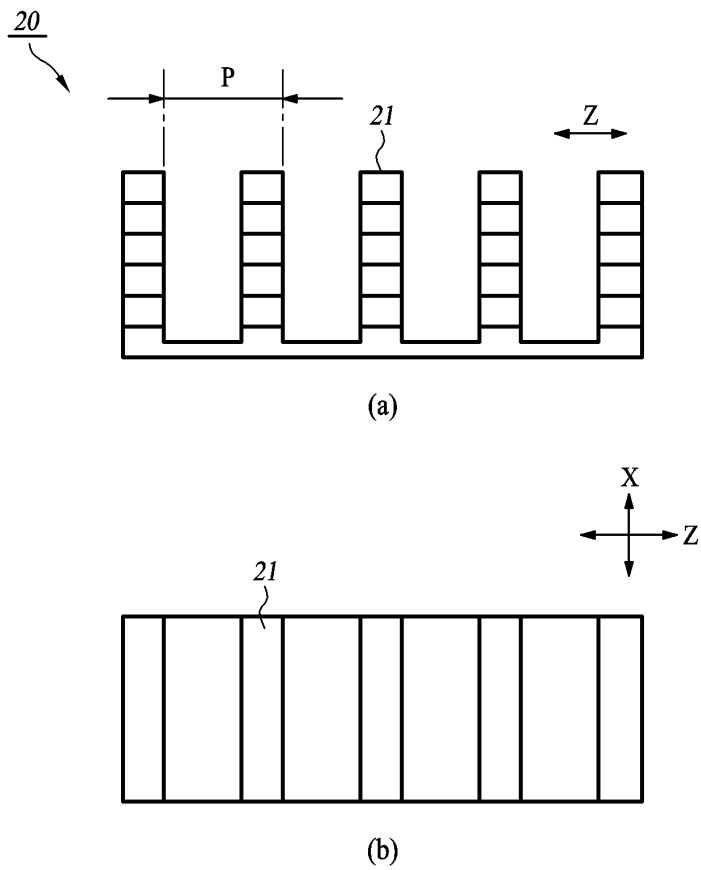


(a)

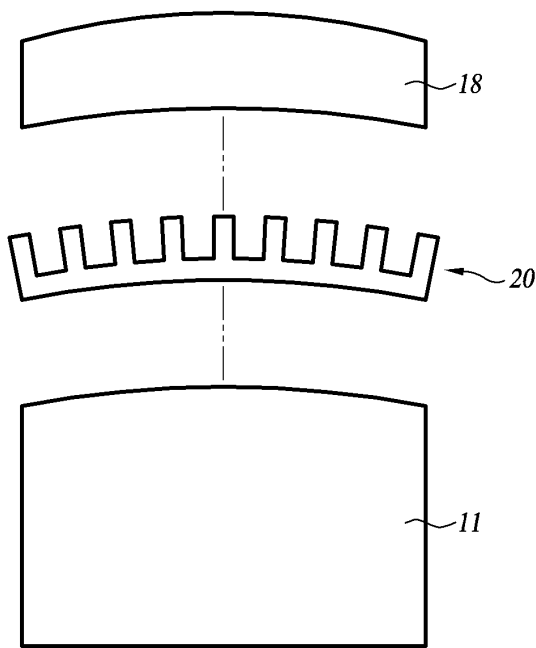


(b)

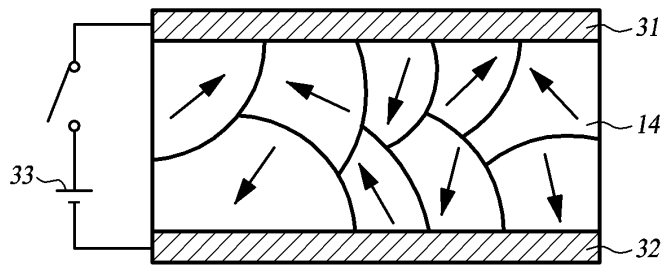
도면5



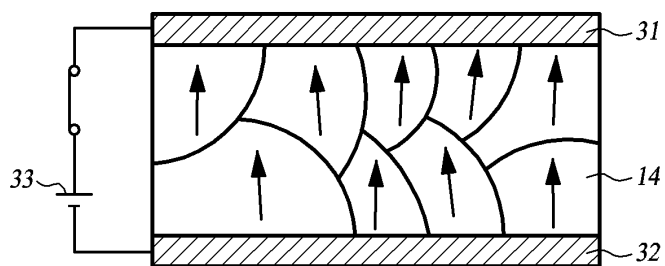
도면6



도면7

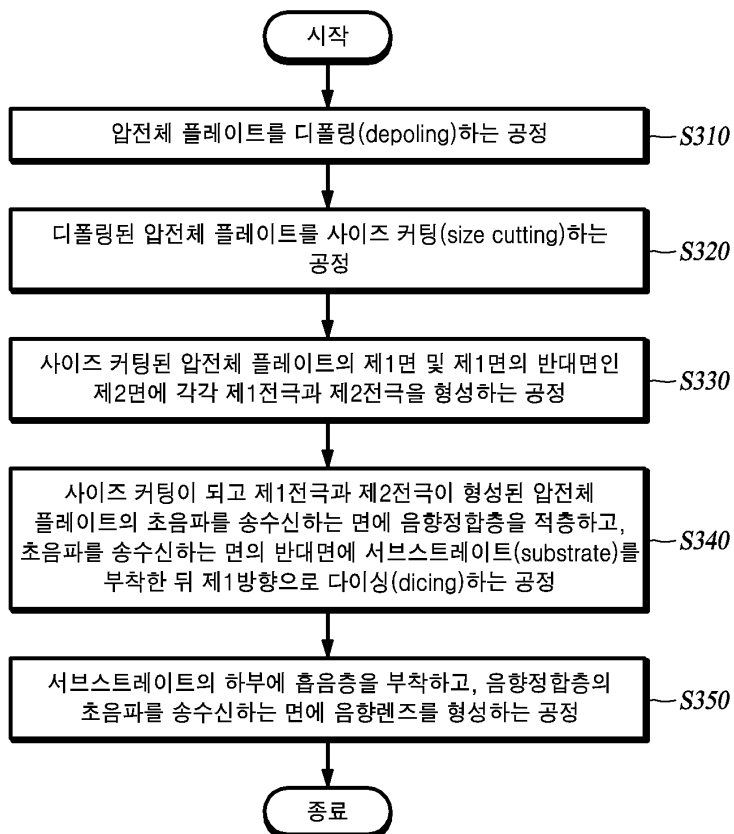


(a)



(b)

도면8



专利名称(译)	标题：使用变形压电体制造超声波探头的方法		
公开(公告)号	KR101456925B1	公开(公告)日	2014-11-03
申请号	KR1020120091962	申请日	2012-08-22
[标]申请(专利权)人(译)	爱飞纽医疗器械贸易有限公司		
申请(专利权)人(译)	铝齿轮医疗系统有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	铝齿轮医疗系统有限公司		
[标]发明人	NOH WON HO 노원호 LEE SU SUNG 이수성 LEE HO YOUNG 이호영 LEE JAE WON 이재원 CHO BO YEON 조보연		
发明人	노원호 이수성 이호영 이재원 조보연		
IPC分类号	A61B8/00 G01N29/24		
CPC分类号	H01L41/335 B06B1/0622 H01L41/25 B06B1/06 Y10T29/42		
代理人(译)	LEE HEE CHUL		
其他公开文献	KR1020140025810A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的一个实施例提供了一种用于制造包括机床步骤的超声探头的方法，其中用于制造超声探头的方法的特征在于去除压电体，该压电体是用于制造超声探头的材料，然后是机器执行工具步骤。

