



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0134056
(43) 공개일자 2014년11월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04R 17/00 (2006.01) A61B 8/00 (2006.01)
G01N 29/24 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0053693
(22) 출원일자 2013년05월13일
심사청구일자 2013년05월13일

(71) 출원인
알피니언메디칼시스템 주식회사
경기도 화성시 만년로 905-17 (안녕동)
(72) 발명자
이수성
경기 용인시 수지구 성북1로 157, 104동 1505호
(성북동, 버들치마을경남아너스빌1차)
이재원
인천 남동구 석산로 35, 107동 403호 (간석동, 간
석마을풍림아이원아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 신지

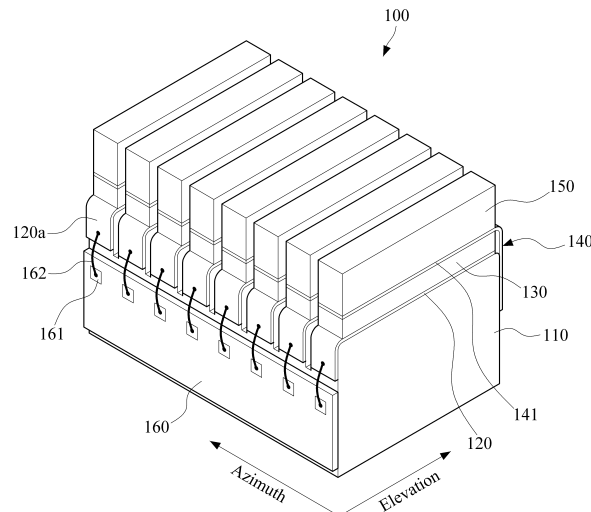
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 초음파 트랜스듀서 및 그 제조방법

(57) 요약

초음파를 이용하여 피검사체 내부의 영상 정보를 획득하는 초음파 진단장치 등에 구비되는 초음파 트랜스듀서 및 그 제조방법에 관한 것이다. 초음파 트랜스듀서는 배킹재와, 제1 전극들과, 압전 소자들과, 제2 전극부, 및 정합층을 포함한다. 제1 전극들은 도전성 금속박편으로 각각 이루어지며 스트라이프 패턴으로 배열되어 배킹재의 상면에 접합된다. 압전 소자들은 제1 전극들에 각각 대응되고 상호 분리된 형태로 제1 전극들의 각 상면에 접합된다. 제2 전극부는 압전 소자들의 상면에 접합된다. 정합층은 제2 전극부의 상면에 접합된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

우정동

대구 남구 앞산순환로 657, 106동 405호 (봉덕동,
대덕1차아파트)

채수평

인천 남구 경원대로897번길 21, 1동 503호 (
주안동, 동원청해아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10033702

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 산업융합원천기술개발사업

연구과제명 초고속 병렬 빔포밍 및 신호처리

기 여 율 1/1

주관기관 알피니언메디칼시스템 주식회사

연구기간 2012.06.01 ~ 2013.05.31

특허청구의 범위

청구항 1

배킹재;

도전성 금속박편으로 각각 이루어지며 스트라이프 패턴으로 배열되어 상기 배킹재의 상면에 접합되는 제1 전극들;

상기 제1 전극들에 각각 대응되고 상호 분리된 형태로 상기 제1 전극들의 각 상면에 접합되는 압전 소자들;

상기 압전 소자들의 상면에 접합되는 제2 전극부; 및

상기 제2 전극부의 상면에 접합되는 정합층;

을 포함하는 초음파 트랜스듀서.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제2 전극부는,

도전성 금속박편으로 각각 이루어지며 상호 분리된 형태로 상기 압전 소자들의 각 상면에 대응되어 접합되는 제2 전극들을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 전극들은,

일단부들이 상기 배킹재의 일측면으로 각각 연장되어 상기 배킹재의 일측면에 접합된 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서.

청구항 4

제3항에 있어서

상기 제2 전극들은 그라운드 전극들에 해당하며,

상기 제1 전극들의 일단부들과 반대되는 쪽에 위치한 단부들이 상기 배킹재의 타측면으로 상기 제1 전극들의 일단부들의 위치보다 낮은 위치까지 연장되어 상기 배킹재의 타측면에 접합되되 상기 제1 전극들의 일단부들보다 낮은 위치의 부위들이 상호 연결된 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 제1 전극들은 시그널 전극들에 해당하며,

상기 배킹재의 일측면에 장착되는 인쇄회로기판의 단자들과 와이어 본딩 방식과 이방성도전필름 본딩 방식 중 어느 하나의 방식에 의해 결선되는 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 정합층은 상기 제2 전극들에 각각 대응되며 상호 분리된 형태로 상기 제2 전극들의 각 상면에 접합된 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 초음파 트랜스듀서는,

리니어 어레이 타입(linear array type), 굽어진 어레이 타입(curved array type), 타이트하게 굽어진 어레이 타입(tightly curved array type) 중 어느 하나의 어레이 타입으로 이루어진 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서.

청구항 8

배킹재 베이스를 마련하는 단계;

제1 전극용 도전성 금속박을 마련해서 상기 배킹재 베이스의 상면에 접합하는 단계;

압전체를 마련해서 상기 제1 전극용 도전성 금속박의 상면에 접합하는 단계;

제2 전극용 도전성 금속박을 마련해서 상기 압전체의 상면에 접합하는 단계;

정합층 베이스를 마련해서 상기 제2 전극용 도전성 금속박의 상면에 접합하는 단계; 및

상기 정합층 베이스의 상면으로부터 적어도 상기 제1 전극용 도전성 금속박의 하면까지 스트라이프 패턴으로 다이싱(dicing)해서, 배킹재 상에 상호 분리된 형태로 제1 전극과 압전 소자와 제2 전극 및 정합층을 하나씩 포함한 진동 모듈들을 형성하는 단계;

를 포함하는 초음파 트랜스듀서의 제조방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제1 전극용 도전성 금속박을 마련해서 상기 배킹재 베이스의 상면에 접합하는 단계는,

상기 제1 전극용 도전성 금속박의 일단부를 상기 배킹재 베이스의 일측면으로 연장시켜 상기 배킹재 베이스의 일측면에 접합하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서의 제조방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 진동 모듈들을 형성하는 단계는,

상기 정합층 베이스의 상면으로부터 상기 제1 전극용 도전성 금속박의 연장된 일단부의 위치와 동일하거나 보다 낮게 설정된 위치까지 상기 제1 전극용 도전성 금속박의 연장된 일단부를 다이싱하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서의 제조방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제2 전극용 도전성 금속박을 마련해서 상기 압전체의 상면에 접합하는 단계는,

상기 제2 전극용 도전성 금속박의 양단부 중 상기 제1 전극용 도전성 금속박의 일단부와 반대되는 단부를 상기 제1 전극용 도전성 금속박의 일단부의 위치보다 낮은 위치까지 연장시켜 상기 배킹재 베이스의 타측면에 접합하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서의 제조방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 진동 모듈들을 형성하는 단계는,

상기 제2 전극용 도전성 금속박의 연장된 단부의 위치보다 높게 설정된 위치까지 상기 제2 전극용 도전성 금속박의 연장된 단부를 다이싱하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서의 제조방법.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 진동 모듈들을 형성하는 단계 이후에는,

인쇄회로기판을 마련해서 상기 배킹재의 일측면에 장착한 후 상기 제1 전극들을 상기 인쇄회로기판의 단자들과 와이어 본딩 방식과 이방성도전필름 본딩 방식 중 어느 하나의 방식에 의해 결선하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서의 제조방법.

청구항 14

제8항에 있어서,

상기 배킹재 베이스를 상면이 편평한 형태를 갖게 마련하며,

상기 제1 전극용 도전성 금속박과, 압전체와, 제2 전극용 도전성 금속박, 및 정합층 베이스를 일정 두께로 각각 마련한 후 상기 배킹재 베이스의 편평한 상면을 따라 편평한 형태로 순차적으로 적층하여 접합하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서의 제조방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 진동 모듈들을 형성하는 단계 이후에는,

상기 진동 모듈들의 배열 방향을 따라 상기 진동 모듈들과 배킹재를 굽힌 후 고정시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서의 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 초음파를 이용하여 피검사체 내부의 영상 정보를 획득하는 초음파 진단장치 등에 구비되는 초음파 트랜스듀서 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 초음파 진단장치는 프로브(probe)에 의해 피검사체의 진단 부위에 초음파 신호를 송신한 후, 프로브에 의해 음향 임피던스(acoustic impedance)가 다른 피검사체 내의 조직 경계로부터 반사된 초음파 신호를 수신하여, 진단 부위의 영상 정보를 획득한다. 이러한 영상 정보는 초음파 진단장치의 모니터로 출력되고, 진단자는 모니터로 출력되는 영상 정보를 통해 피검사체에 대한 진단을 실시할 수 있다. 프로브의 내부에는 초음파 신호를 피검사체로 송신하고 피검사체로부터 반사된 초음파 신호를 수신하기 위한 초음파 트랜스듀서가 구비된다.

[0003] 종래의 일 예에 따른 초음파 트랜스듀서는 배킹재(backing material) 상에 플렉시블 인쇄회로기판(Flexible Printed Circuit Board)이 접합되고, 플렉시블 인쇄회로기판 상에 압전 소자들이 접합된 구성을 갖는다. 플렉시블 인쇄회로기판은 압전 소자들을 외부 회로와 결선시키기 위한 것이다. 통상적으로, 플렉시블 인쇄회로기판은 배킹재의 상면에 부착되는 폴리이미드 필름(polyimide film)과, 폴리이미드 필름의 상면에 압전 소자들과 접속되도록 형성된 전극층을 포함한 구성을 갖는다.

[0004] 그런데, 전술한 초음파 트랜스듀서에 있어서, 전극층의 음향 임피던스는 압전 소자와 유사하므로 초음파 진행에 큰 무리가 없으나, 폴리이미드 필름은 배킹재에 비해 음향 임피던스가 일반적으로 낮기 때문에 초음파 진행에 방해 요소가 될 수 있다. 또한, 타이트하게 굽어진 어레이 타입의 트랜스듀서(tightly curved array type transducer)에 플렉시블 인쇄회로기판을 적용하는 경우, 트랜스듀서의 구부러진 형상에 의해 플렉시블 인쇄회로기판의 찢어짐이나 파손 등과 같은 위험 요인이 증가하는 문제가 있을 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 공개특허공보 제10-2012-0082642호(2012.07.24 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 과제는 초음파 진행에 방해되는 요소를 배제함에 따라 성능 향상을 기대할 수 있고 적용 범위를 넓힐 수 있는 초음파 트랜스듀서 및 그 제조방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기의 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 초음파 트랜스듀서는,

[0008] 배킹재; 도전성 금속박편으로 각각 이루어지며 스트라이프 패턴으로 배열되어 상기 배킹재의 상면에 접합되는 제1 전극들; 상기 제1 전극들에 각각 대응되고 상호 분리된 형태로 상기 제1 전극들의 각 상면에 접합되는 압전 소자들; 상기 압전 소자들의 상면에 접합되는 제2 전극부; 및 상기 제2 전극부의 상면에 접합되는 정합층;을 포함할 수 있다.

[0009] 본 발명에 따른 초음파 트랜스듀서의 제조방법은,

[0010] 배킹재 베이스를 마련하는 단계; 제1 전극용 도전성 금속박을 마련해서 상기 배킹재 베이스의 상면에 접합하는 단계; 압전체를 마련해서 상기 제1 전극용 도전성 금속박의 상면에 접합하는 단계; 제2 전극용 도전성 금속박을 마련해서 상기 압전체의 상면에 접합하는 단계; 정합층 베이스를 마련해서 상기 제2 전극용 도전성 금속박의 상면에 접합하는 단계; 및 상기 정합층 베이스의 상면으로부터 적어도 상기 제1 전극용 도전성 금속박의 하면까지 스트라이프 패턴으로 다이싱(dicing)해서, 배킹재 상에 제1 전극과 압전 소자와 제2 전극 및 정합층을 하나씩 포함하여 상호 분리된 형태의 진동 모듈들을 형성하는 단계;를 포함한다.

발명의 효과

[0011] 본 발명에 따르면, 배킹재와 제1 전극들 사이에 폴리이미드 필름 등과 같은 요소가 생략된 구조를 가지므로, 초음파 트랜스듀서의 성능 향상이 기대될 수 있다. 또한, 본 발명에 따르면, 폴리이미드 필름이 생략됨으로 인해 압전 소자들의 각 두께를 보다 얇게 구성하여 과장이 보다 짧은 초음파를 송수신할 수 있으므로, 인체 검진에 적용될 수 있을 뿐 아니라, 인체보다 체구가 작은 동물 검진 등에도 용이하게 적용될 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서에 대한 사시도이다.

도 2는 도 1에 있어서, 제2 전극들 쪽에서 바라본 사시도이다.

도 3은 도 2에 있어서, 제1 전극들을 인쇄회로기판의 단자들에 결선하는 다른 예를 설명하기 위한 분해 사시도이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서에 대한 사시도이다.

도 5 내지 도 11은 도 1에 도시된 초음파 트랜스듀서를 제조하는 방법의 일 예를 설명하기 위한 도면들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 본 발명에 대해 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 여기서, 동일한 구성에 대해서는 동일 부호를 사용하며, 반복되는 설명, 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다. 본 발명의 실시형태는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다. 따라서, 도면에서의 요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장될 수 있다.

[0014] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서에 대한 사시도이다. 도 2는 도 1에 있어서, 제2 전극들 쪽에서 바라본 사시도이다.

[0015] 도 1 및 도 2를 참조하면, 초음파 트랜스듀서(100)는 배킹재(backing material, 110)와, 제1 전극(120)들과,

압전 소자(130)들과, 제2 전극부(140), 및 정합층(matching layer, 150)을 포함한다.

- [0016] 배킹재(110)는 흡음성을 갖도록 구성될 수 있다. 이러한 배킹재(110)는 상측에 배열되는 압전 소자(130)들의 자유 진동을 억제하여 초음파의 펄스 폭을 감소시키며, 압전 소자(130)들의 하측으로 초음파가 불필요하게 전파되는 것을 차단하여 영상 왜곡을 방지할 수 있다. 예컨대, 초음파 트랜스듀서(100)를 리니어 어레이 타입(linear array type)으로 구성할 경우, 배킹재(110)는 상면이 편평한 형태로 이루어질 수 있다. 배킹재(110)는 에폭시 수지에 텅스텐(W), 납(Pb), 산화 아연(ZnO) 등과 같이 밀도가 높은 분말재료를 충전한 재료로 구성될 수 있다. 또한, 배킹재(110)는 제1 전극(120)들이 배치된 부위를 제외한 상면 부위에 일정 깊이의 홈들이 형성된 형태로 이루어질 수 있다.
- [0017] 제1 전극(120)들은 도전성 금속박편으로 각각 이루어지며, 스트라이프(stripe) 패턴으로 배열되어 배킹재(110)의 상면에 접착제 등에 의해 접합된다. 제1 전극(120)들은 배킹재(110)의 상면을 따라 편평한 형태로 적층되어 접합될 수 있다. 제1 전극(120)들은 구리, 금, 은 등과 같은 도전성 금속으로 박편 형태로 각각 이루어질 수 있다. 예컨대, 각각의 제1 전극(120)은 일정 폭과 두께를 갖고 양단부가 배킹재(110)의 양 가장자리까지 제1 방향(Elevation)을 따라 연장된 스트립(strip) 형상으로 이루어질 수 있다.
- [0018] 압전 소자(130)들은 전압이 인가되면 공진하여 초음파 신호를 발생시키고, 초음파 신호를 수신하게 되면 진동하여 전기적 신호를 발생시킨다. 압전 소자(130)들은 제1 전극(120)들에 각각 대응되고 상호 분리된 형태로 제1 전극(120)들의 각 상면에 접착제 등에 의해 접합된다. 예컨대, 압전 소자(130)들은 일정 간격으로 제2 방향(Azimuth)을 따라 상호 분리되어 배열될 수 있다. 각각의 압전 소자(130)는 대응되는 제1 전극(120)의 횡단면적과 동일한 횡단면적을 갖고 일정 두께를 갖는 형상으로 이루어질 수 있다. 또한, 압전 소자(130)들은 티탄산 지르콘산 납(PZT, lead zirconate titanate)계 등의 압전 세라믹, 단결정, 이들 재료와 고분자 재료를 복합한 복합 압전체, 혹은 폴리불화비닐리덴(PVDF, Polyvinylidene fluoride)로 대표되는 고분자 재료의 압전체 등으로 형성될 수 있다.
- [0019] 제2 전극부(140)는 압전 소자(130)들의 상면에 접착제 등에 의해 접합된다. 예컨대, 제2 전극부(140)는 도전성 금속박편으로 각각 이루어지며 상호 분리된 형태로 압전 소자(130)들의 각 상면에 대응되어 접합되는 제2 전극(141)들을 포함할 수 있다. 제2 전극(141)들은 제1 전극(120)들과 마찬가지로 구리, 금, 은 등과 같은 도전성 금속으로 박편 형태로 각각 이루어질 수 있다. 또한, 각각의 제2 전극(141)은 대응되는 압전 소자(130)의 횡단면적과 동일한 횡단면적을 갖고 일정 두께를 갖는 형상으로 이루어질 수 있다. 제1 전극(120)들이 전기적 신호의 송수신을 위한 신호 전극들로 기능하는 경우, 제2 전극(141)들은 그라운드 전극들로 기능할 수 있다. 물론, 제2 전극(141)들이 신호 전극들로 기능할 수 있으며, 이 경우 제1 전극(120)들이 그라운드 전극들로 기능할 수 있다.
- [0020] 정합층(150)은 제2 전극부(140)의 상면에 접착제 등에 의해 접합된다. 정합층(150)은 압전 소자(130)들과 피검 사체 사이의 음향 임피던스 차이를 감소시킬 수 있게 한다. 예컨대, 정합층(150)은 예컨대 에폭시 수지 등을 포함하여 형성될 수 있으며, 복수의 층들로 구성될 수 있다. 또한, 정합층(150)은 제2 전극(141)들에 각각 대응되며 상호 분리된 형태로 제2 전극(141)들의 각 상면에 접합된 형태로 이루어질 수 있다. 각각 분리된 정합 층(150)은 대응되는 제2 전극(141)의 횡단면적과 동일한 횡단면적을 갖고 일정 두께를 갖는 형상으로 이루어질 수 있다.
- [0021] 따라서, 배킹재(110) 상에는 제1 전극(120), 압전 소자(130), 제2 전극(141), 및 정합층(150)을 하나씩 포함한 진동 모듈들이 스트라이프 패턴으로 제2 방향(Azimuth)을 따라 상호 분리되어 배열되며, 이러한 진동 모듈들에 의해 초음파 트랜스듀서(100)는 다채널을 가질 수 있다. 도시하고 있지 않지만, 정합층(150)의 상면에는 압전 소자(130)로부터 발생된 초음파를 집속시키는 음향렌즈가 배치될 수 있다. 또한, 진동 모듈들 간의 이격된 공간들에는 충전제가 충전되어 진동 모듈들 간을 상호 지지할 수 있다.
- [0022] 진술한 구성의 초음파 트랜스듀서(100)는 다음과 같이 작용할 수 있다.
- [0023] 초음파 트랜스듀서(100)의 각 진동 모듈에서 제1,2 전극(120)(141)에 구동 전압이 인가되면, 압전 소자(130)가 공진하여 정합층(150)과 음향렌즈를 통해 초음파 신호를 송신하게 된다. 피검사체로부터 반사된 초음파 신호가 음향렌즈와 정합층(150)을 거쳐 압전 소자(130)로 수신되면, 수신되는 초음파 신호에 따라 압전 소자(130)가 진동되어 전기적 신호를 발생시킨다. 이러한 전기적 신호는 제1,2 전극(120)(141)을 통해 초음파 진단장치로 제 공되어 피검사체 내의 진단 부위에 대한 영상 정보가 얻어진다.
- [0024] 이와 같이 작용하는 본 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서(100)는 배킹재(110)와 제1 전극(120)들 사이에 폴리이

미드 필름 등과 같은 요소가 생략된 구조를 갖는다. 여기서, 폴리이미드 필름은 배킹재(110)에 비해 음향 임피던스가 일반적으로 낮기 때문에 초음파 진행에 방해 요소가 될 수 있는데, 이러한 방해 요소가 생략됨으로 인해 초음파 트랜스듀서(100)의 성능 향상이 기대될 수 있다.

[0025] 또한, 배킹재(110)와 압전 소자(130)들 사이에 폴리이미드 필름이 생략되고 폴리이미드 필름의 두께와 비교하여 대략 절반 이하인 제1 전극(120)들만 형성되므로, 압전 소자(130)들의 각 두께를 보다 얇게 할 수 있다. 따라서, 본 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서(100)는 파장이 보다 짧은 초음파를 송수신할 수 있으므로, 인체 검진에 적용될 수 있을 뿐 아니라, 인체보다 체구가 작은 동물 검진 등에도 용이하게 적용될 수 있다. 그 결과, 초음파 트랜스듀서(100)의 적용 범위가 확대될 수 있다.

[0026] 한편, 제1 전극(120)들은 일단부들이 배킹재(110)의 일측면으로 각각 연장되어 배킹재(110)의 일측면에 접합될 수 있다. 제1 전극(120)들의 연장 부위(120a)들은 배킹재(110)의 일측면에 장착되는 인쇄회로기판(160)의 단자(161)들과 와이어(162) 본딩 방식에 의해 결선될 수 있다. 이와 같이, 배킹재(110)의 일측면에서 제1 전극(120)들의 연장 부위(120a)들이 인쇄회로기판(160)의 단자(161)들과 솔더링 될 수 있으므로, 솔더링 공정시 솔더링 열로 인한 압전 소자(130)들의 열화 가능성을 최소화할 수 있다. 다른 예로, 도 3에 도시된 바와 같이, 제1 전극(120)들의 연장 부위(120a)들은 배킹재(110)의 일측면에 장착되는 인쇄회로기판(160)의 단자(161)들과 이방성도전필름(ACF, Anisotropic Conductive Film, 262) 본딩 방식에 의해 결선될 수도 있다.

[0027] 그리고, 제2 전극(141)들은 제1 전극(120)들의 일단부들과 반대되는 쪽에 위치한 단부들이 배킹재(110)의 타측면으로 제1 전극(120)들의 일단부들의 위치보다 낮은 위치까지 연장되어 배킹재(110)의 타측면에 접합되되, 제1 전극(120)들의 일단부들보다 낮은 위치의 부위(141a)들이 상호 연결된 구조로 이루어질 수 있다. 이 경우, 제2 전극(141)들은 그라운드 전극들로 기능할 수 있다. 도시하고 있지 않지만, 제2 전극(141)들의 상호 연결된 부위(141a)는 배킹재(110)의 타측면에 장착되는 다른 인쇄회로기판의 그라운드와 와이어 본딩 방식, 혹은 이방성도전필름 본딩 방식 등에 의해 결선될 수 있다.

[0028] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서에 대한 사시도이다.

[0029] 도 4를 참조하면, 본 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서(200)는 굽어진 어레이 타입(curved array type)으로 구성된다. 이 경우, 배킹재(210)는 상면이 굽어진 형태, 예컨대, 일정 곡률을 갖고 상측으로 제2 방향(Azimuth)을 따라 볼록하게 굽어진 형태로 이루어질 수 있다. 그리고, 제1 전극(220)들과, 압전 소자(230)들과, 제2 전극(241)들, 및 정합층(250)은 각각 일정 두께를 갖고 배킹재(210)의 굽어진 상면을 따라 굽어진 형태로 순차적으로 적층될 수 있다. 즉, 진동 모듈들은 제2 방향(Azimuth)을 따라 일정 곡률을 갖고 상측으로 볼록하게 굽어진 형태로 배열된다. 여기서, 초음파 트랜스듀서가 타이트하게 굽어진 어레이 타입(tightly curved array type)으로 구성된다면, 곡률 반경은 10R 이하로 설정될 수 있다. 도시하고 있지 않지만, 진동 모듈들이 굽어져 배열된 상태에서, 진동 모듈들 사이의 이격된 공간들에는 충전제가 충전되어 진동 모듈들이 굽어진 상태로 고정될 수 있다.

[0030] 본 실시예의 배킹재(210), 제1 전극(220)들과, 압전 소자(230)들과, 제2 전극(241)들, 및 정합층(250)은 전술한 실시예의 배킹재(110), 제1 전극(120)들과, 압전 소자(130)들과, 제2 전극(141)들, 및 정합층(150)과 비교하여 형상 이외의 부분은 동일하거나 유사하게 구성될 수 있다.

[0031] 이러한 초음파 트랜스듀서(200)는 배킹재(210)와 제1 전극(220)들 사이에 폴리이미드 필름과 같은 요소가 생략된 구조를 갖는다. 따라서, 본 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서(200)는 일정 곡률 반경, 특히 10R 이하의 곡률 반경을 갖고 타이트하게 굽어지더라도, 제1 전극(220)들과 배킹재(210) 사이에서 파손될 우려가 있는 폴리이미드 필름이 생략됨으로 인해, 보다 강건한 구조로 이루어질 수 있다. 즉, 본 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서(200)는 타이트하게 굽어진 어레이 타입으로도 용이하게 구성될 수 있다.

[0032] 도 1에 도시된 초음파 트랜스듀서(100)를 제조하는 방법의 일 예에 대해, 도 5 내지 도 11을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

[0033] 먼저, 도 5에 도시된 바와 같이, 배킹재 베이스(1110)를 마련한다. 이때, 초음파 트랜스듀서(100)를 리니어 어레이 타입(linear array type)으로 구성할 경우, 배킹재 베이스(1110)를 상면이 편평한 형태를 갖게 마련할 수

있다.

- [0034] 이어서, 제1 전극용 도전성 금속박(1120)을 마련해서 배킹재 베이스(1110)의 상면에 접착제 등에 의해 접합한다. 이때, 제1 전극용 도전성 금속박(1120)을 일정 두께를 갖고 배킹재 베이스(1110)의 상부 면적과 동일한 면적을 갖는 형상으로 마련한 후, 배킹재 베이스(1110)의 편평한 상면을 따라 편평한 형태로 적층하여 접합할 수 있다. 또한, 제1 전극용 도전성 금속박(1120)의 일단부를 제1 방향(Elevation)을 따라 배킹재 베이스(1110)의 일측면으로 연장시켜 배킹재 베이스(1110)의 일측면에 접합할 수 있다.
- [0035] 이어서, 도 6에 도시된 바와 같이, 압전체(1130)를 마련해서 제1 전극용 도전성 금속박(1120)의 상면에 접착제 등에 의해 접합한다. 이때, 압전체(1130)를 일정 두께를 갖고 제1 전극용 도전성 금속박(1120)의 상부 면적과 동일한 면적을 갖는 형상으로 마련한 후, 제1 전극용 도전성 금속박(1120)의 편평한 상면을 따라 편평한 형태로 적층하여 접합할 수 있다.
- [0036] 이어서, 도 7에 도시된 바와 같이, 제2 전극용 도전성 금속박(1140)을 마련해서 압전체(1130)의 상면에 접착제 등에 의해 접합한다. 이때, 제2 전극용 도전성 금속박(1140)을 일정 두께를 갖고 압전체(1130)의 상부 면적과 동일한 면적을 갖는 형상으로 마련한 후, 압전체(1130)의 편평한 상면을 따라 편평한 형태로 적층하여 접합할 수 있다. 또한, 제2 전극용 도전성 금속박(1140)의 양단부 중 제1 전극용 도전성 금속박(1120)의 일단부와 반대되는 단부를 제1 전극용 도전성 금속박(1120)의 일단부의 위치보다 낮은 위치까지 제1 방향(Elevation)을 따라 연장시켜 배킹재 베이스(1110)의 타측면에 접합할 수 있다.
- [0037] 이어서, 도 8에 도시된 바와 같이, 정합층 베이스(1150)를 마련해서 제2 전극용 도전성 금속박(1140)의 상면에 접착제 등에 의해 접합한다. 이때, 정합층 베이스(1150)를 일정 두께를 갖고 제2 전극용 도전성 금속박(1140)의 상부 면적과 동일한 면적을 갖는 형상으로 마련한 후, 제2 전극용 도전성 금속박(1140)의 편평한 상면을 따라 편평한 형태로 적층하여 접합할 수 있다. 한편, 배킹재 베이스(1110)와, 제1 전극용 도전성 금속박(1120)과, 압전체(1130)와, 제2 전극용 도전성 금속박(1140), 및 정합층 베이스(1150)를 상호 접합시키기 위한 접착제 등은 후속하는 다이싱 공정시 상기 요소들 간에 접합된 상태를 견고하게 유지시킬 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0038] 이어서, 도 9 및 도 10에 도시된 바와 같이, 정합층 베이스(1150)의 상면으로부터 적어도 제1 전극용 도전성 금속박(1120)의 하면까지 스트라이프 패턴으로 다이싱 도구(dicing tool)에 의해 다이싱해서, 제2 방향(Azimuth)을 따라 상호 분리된 형태의 진동 모듈들을 형성한다. 이때, 다이싱에 의한 절삭 홈들은 일정 폭을 갖고 정합층(1150)의 상면으로부터 적어도 제1 전극용 도전성 금속박(1120)의 하면까지의 깊이를 갖는 형태로 이루어져, 상호 분리된 형태의 진동 모듈들을 형성할 수 있다. 여기서, 진동 모듈들은 배킹재(110) 상에 제1 전극(120), 압전 소자(130), 제2 전극(141), 및 정합층(150)을 하나씩 포함하여 구성될 수 있다.
- [0039] 제1 전극용 도전성 금속박(1120)과 제2 전극용 도전성 금속박(1140)을 전술한 과정으로 배킹재 베이스(1110)의 양쪽 측면으로 연장시켜 접합한 경우, 정합층 베이스(1150)의 상면으로부터 제2 전극용 도전성 금속박(1140)의 연장된 단부의 위치보다 높게 설정되되, 제1 전극용 도전성 금속박(1120)의 연장된 일단부의 위치에 대해 동일하거나 낮게 설정된 위치(kerf depth)까지 다이싱할 수 있다. 따라서, 제1 전극(120)들은 배킹재(110)의 상면 뿐 아니라 배킹재(110)의 일측면에서 상호 분리된 형태로 이루어질 수 있다. 또한, 제2 전극(141)들은 배킹재(110)의 타측면에서 제1 전극(120)들의 연장된 일단부보다 낮은 위치의 부위만 연결되고 나머지 부위는 상호 분리된 형태로 이루어질 수 있다.
- [0040] 이러한 과정들에 의하면, 배킹재 베이스(1110)에 제1 전극용 도전성 금속박(1120)과, 압전체(1130)와, 제2 전극용 도전성 금속박(1140), 및 정합층 베이스(1150)를 순차적으로 적층하여 접합한 후, 다이싱에 의해 상호 분리된 형태의 진동 모듈들을 형성하게 된다. 따라서, 진동 모듈들을 각각 구성하는 제1 전극(120)과, 압전 소자(130)와, 제2 전극(141), 및 정합층(150) 간의 틀어짐, 배킹재(110)와 제1 전극(120) 간의 틀어짐이 최소화될 수 있다.
- [0041] 이와 같이 진동 모듈들을 형성한 이후, 도 11에 도시된 바와 같이, 인쇄회로기판(160)을 마련해서 배킹재(110)의 일측면에 장착할 수 있다. 그리고, 배킹재(110)의 일측면에 접합된 제1 전극(120)들의 연장 부위(120a)들을 인쇄회로기판(160)의 단자(161)들과 각각 결선할 수 있다. 이때, 제1 전극(120)들의 연장 부위(120a)들을 인쇄회로기판(160)의 단자(161)들과 와이어(162) 본딩 방식으로 결선할 수 있다. 다른 예로, 앞서 도 3에 도시된 바와 같이, 배킹재(110)의 일측면에 접합된 제1 전극(120)들의 연장 부위(120a)들을 인쇄회로기판(160)의 단자(161)들과 이방성도전필름(262) 본딩 방식으로 결선할 수도 있다. 그리고, 제2 전극(141)들의 상호 연결된 부

위(141a)를 배킹재(110)의 타측면에 장착되는 다른 인쇄회로기판의 그라운드와 결선할 수 있다.

[0042] 한편, 도 4에 도시된 초음파 트랜스듀서(200)를 제조하는 방법은, 도 5 내지 도 9의 과정을 거쳐 배킹재(210) 상에 진동 모듈들을 제2 방향(Azimuth)을 따라 배열시킨 상태에서, 진동 모듈들의 배열 방향을 따라 진동 모듈들과 배킹재(210)를 굽힌 후, 진동 모듈들 사이에 충전재를 충전시켜 경화시킴으로써 고정시킬 수 있다.

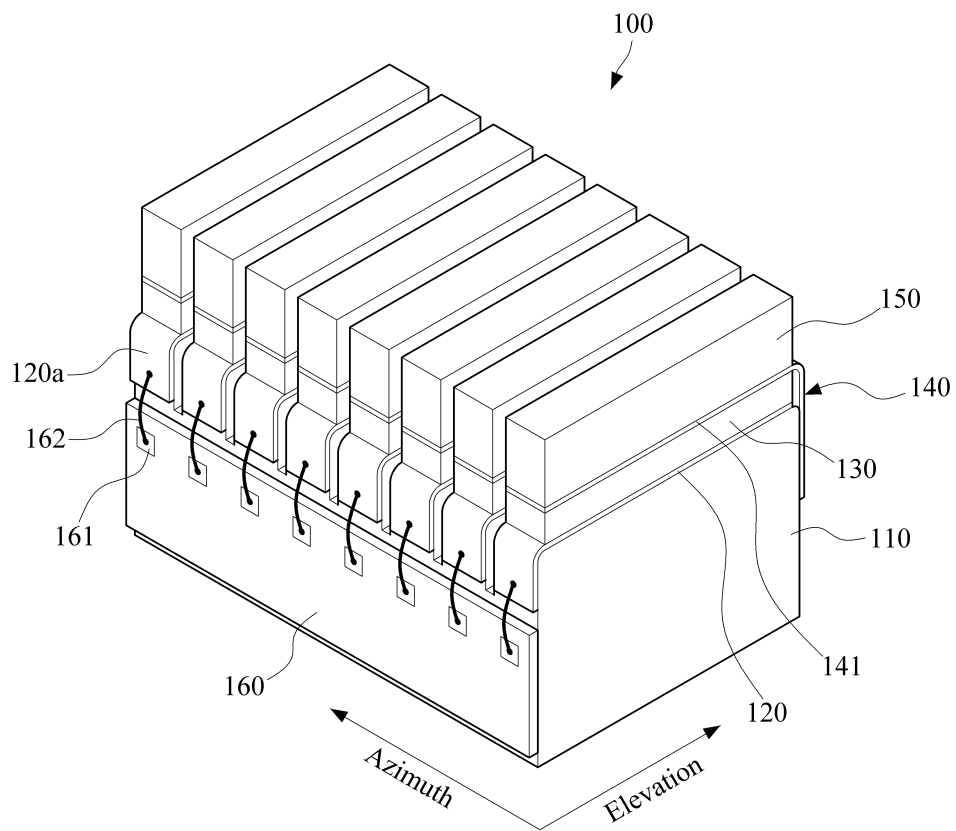
[0043] 본 발명은 첨부된 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 보호 범위는 첨부된 청구 범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

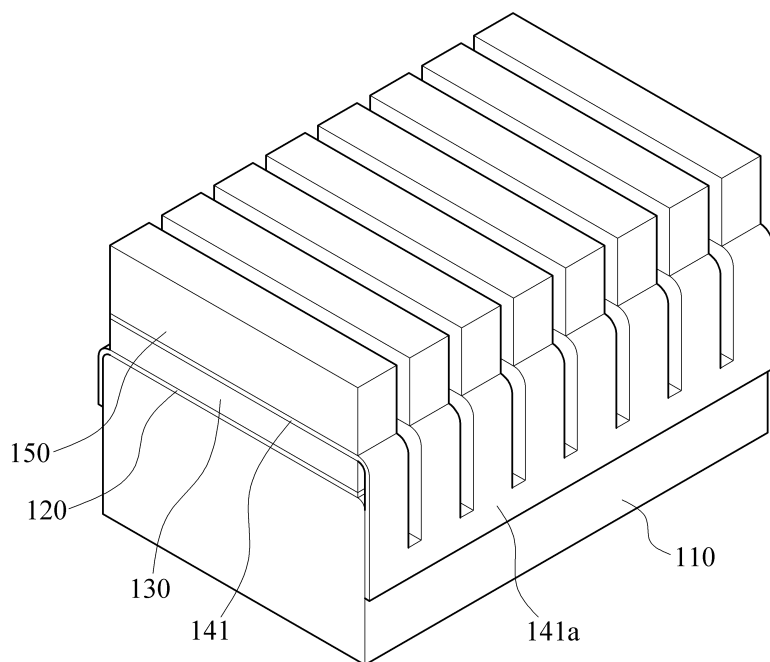
[0044] 110,210..배킹재
120,220..제1 전극
130,230..압전 소자
141,241..제2 전극
150,250..정합층
160..인쇄회로기판
1110..배킹재 베이스
1120..제1 전극용 도전성 금속박
1130..압전체
1140..제2 전극용 도전성 금속박
1150..정합층 베이스

도면

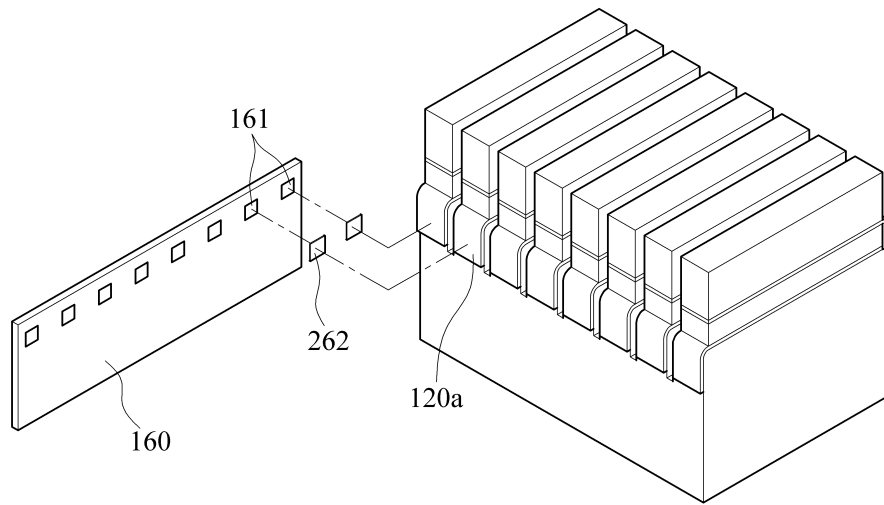
도면1



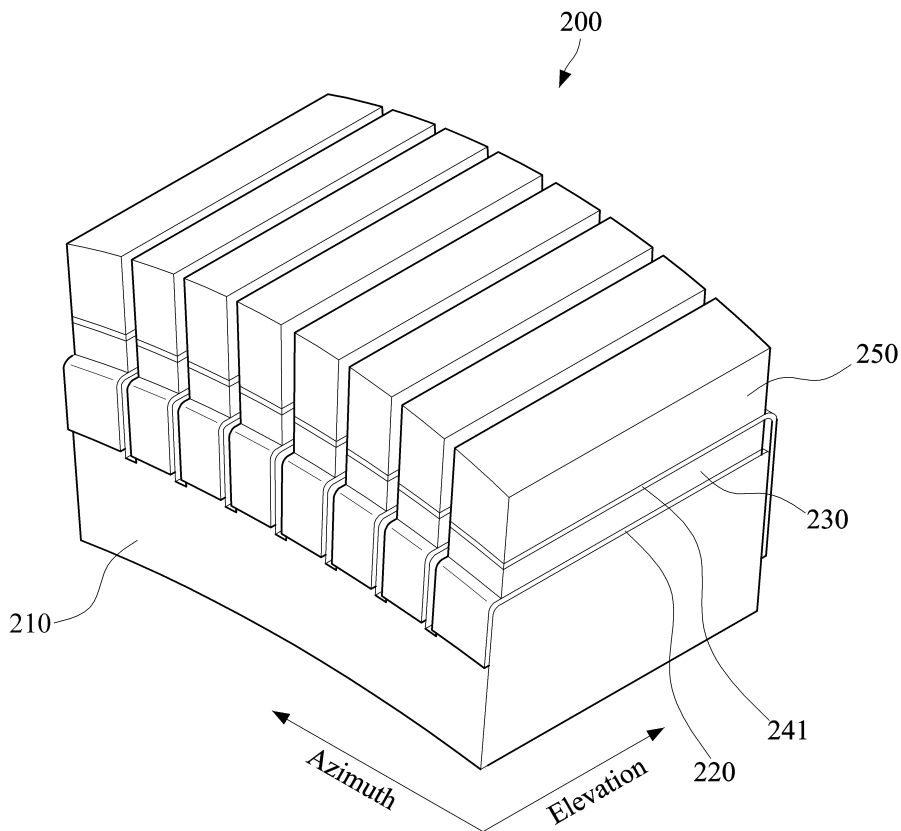
도면2



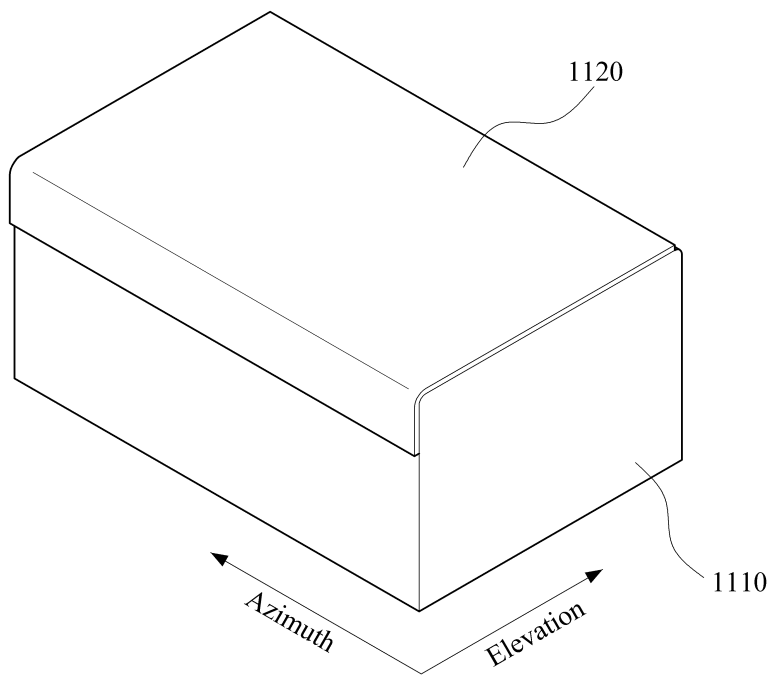
도면3



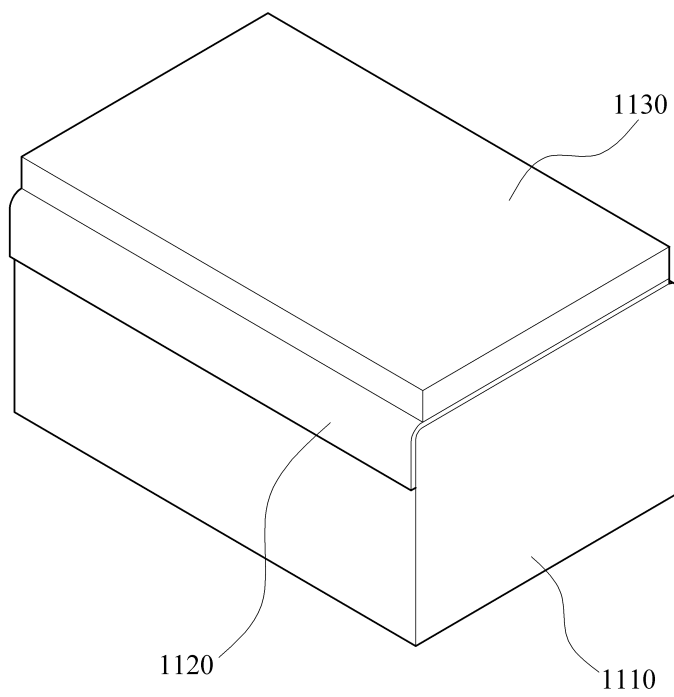
도면4



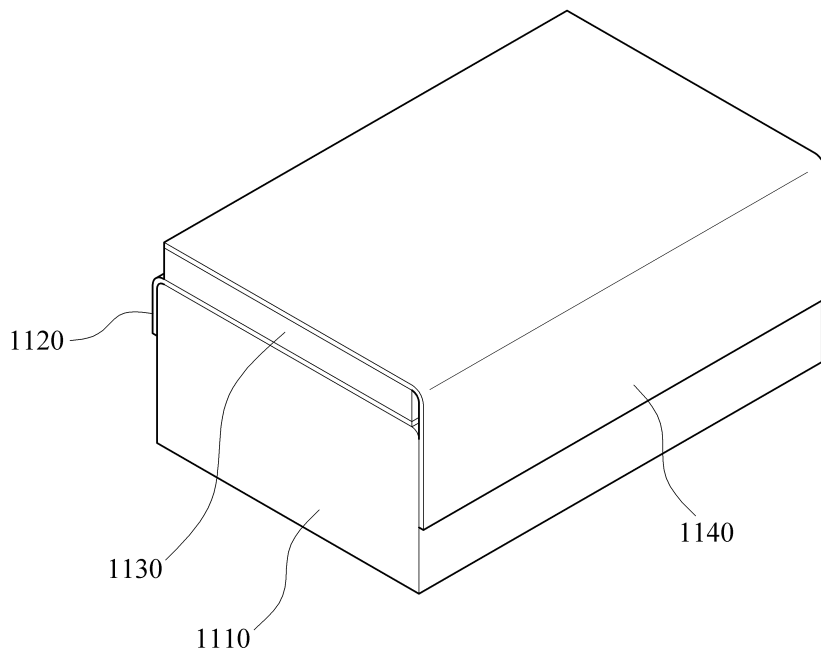
도면5



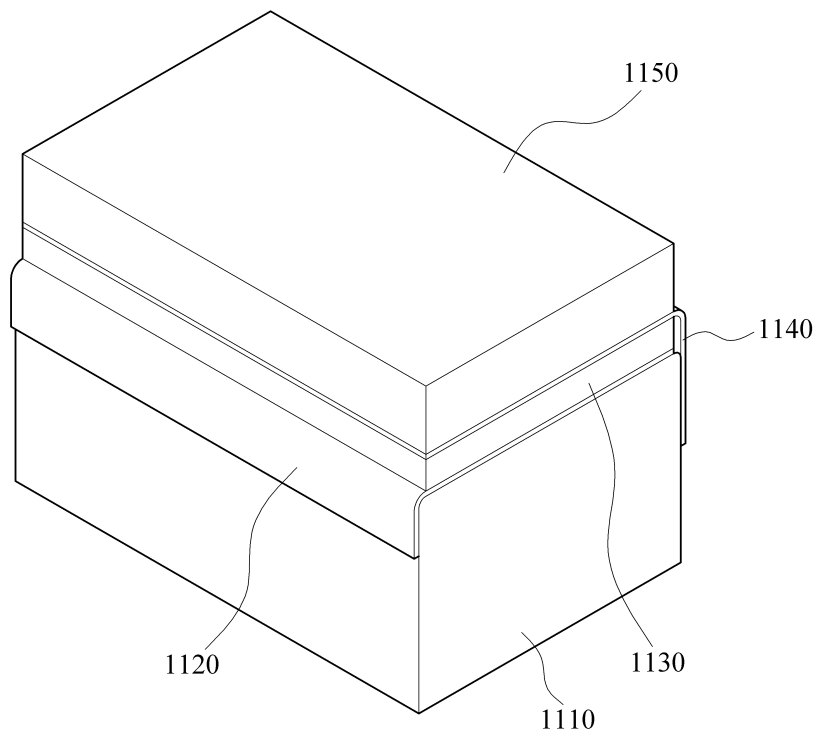
도면6



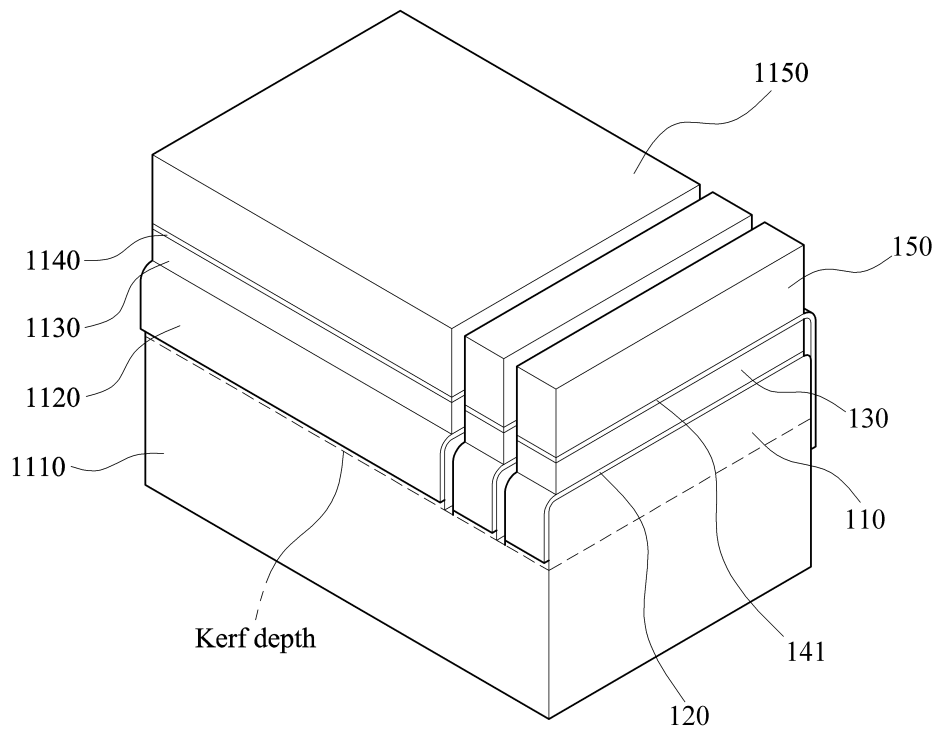
도면7



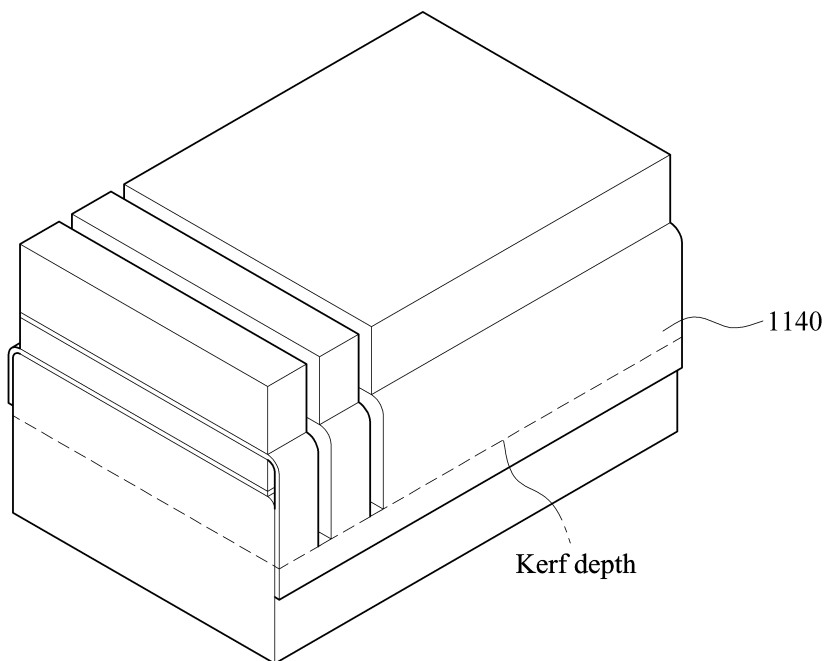
도면8



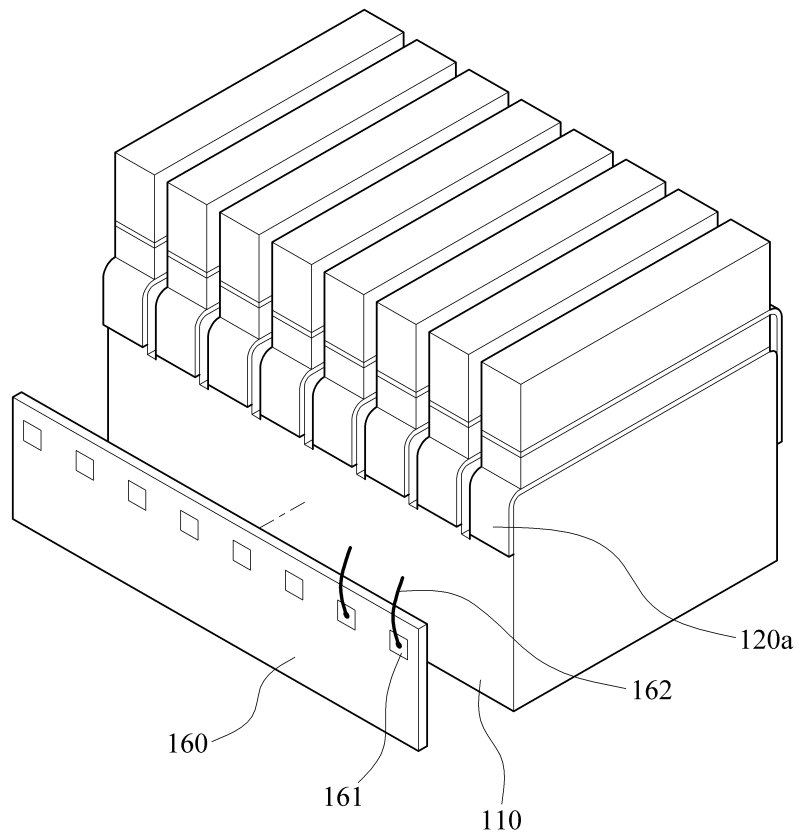
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	标题：超声换能器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020140134056A	公开(公告)日	2014-11-21
申请号	KR1020130053693	申请日	2013-05-13
[标]申请(专利权)人(译)	爱飞纽医疗机械贸易有限公司		
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	LEE SU SUNG 이수성 LEE JAE WON 이재원 WOO JEONG DONG 우정동 CHAE SU PYEONG 채수평		
发明人	이수성 이재원 우정동 채수평		
IPC分类号	H04R17/00 A61B8/00 G01N29/24		
CPC分类号	A61B8/00 G01N29/24 B06B1/0629		
其他公开文献	KR101491801B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

超声波换能器及其制造方法技术领域本发明涉及一种超声波换能器及其制造方法，该超声波换能器设置在超声波诊断设备等上，用于获得被检查物体内部的图像信息。超声换能器包括背衬材料，第一电极，压电元件，第二电极部分和匹配层。第一电极分别由导电金属薄片制成，并以条纹图案排列，以便粘合到背衬材料的顶表面上。压电元件分别对应于第一电极，并且以压电元件彼此间隔开的形状结合到第一电极的每个顶表面。第二电极部分结合到压电元件的顶表面。匹配层结合到第二电极部分的顶表面。

