



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0030849
(43) 공개일자 2019년03월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 8/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61B 8/4494 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0118378

(22) 출원일자 2017년09월15일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

지멘스 메디컬 솔루션즈 유에스에이, 인크.

미국 펜실베이니아 앨버튼 리버티 블러바드 40 (우 : 19355)

(72) 발명자

이경호

경상북도 포항시 남구 지곡로 394

김영신

경상북도 포항시 남구 지곡로 394

이백우

경상북도 포항시 남구 지곡로 394

(74) 대리인

양영준, 백만기

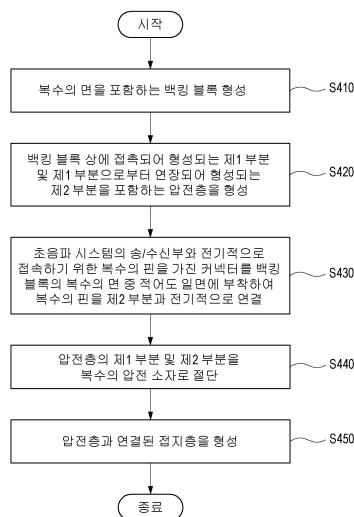
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 초음파 트랜스듀서 및 그 제조 방법

(57) 요약

초음파 시스템에서 사용되는 초음파 트랜스듀서 및 그 제조 방법이 개시된다. 초음파 트랜스듀서는, 복수의 면을 포함하는 백킹 블록(backing block)을 형성하고, 백킹 블록 상에 접촉되어 형성되는 제1 부분 및 제1 부분으로부터 연장되어 형성되는 제2 부분을 포함하는 압전층을 형성하고, 초음파 시스템의 송신부 또는 수신부 중 적어도 하나와 전기적으로 접속하기 위한 복수의 핀을 가진 커넥터를 백킹 블록의 복수의 면 중 적어도 일면에 부착하여 복수의 핀이 제2 부분과 전기적으로 연결되도록 하며, 압전층의 제1 부분 및 제2 부분을 복수의 압전 소자로 절단하고, 복수의 압전 소자 각각은 커넥터의 복수의 핀 각각에 연결되며, 압전층과 연결된 접지층을 형성하여 제조된다.

대표도 - 도6



명세서

청구범위

청구항 1

초음파 트랜스듀서의 제조 방법으로서,

복수의 면을 포함하는 백킹 블록(backing block)을 형성하는 단계;

상기 백킹 블록 상에 접촉되어 형성되는 제1 부분 및 상기 제1 부분으로부터 연장되어 형성되는 제2 부분을 포함하는 압전층을 형성하는 단계;

초음파 시스템의 송신부 또는 수신부 중 적어도 하나와 전기적으로 접속하기 위한 복수의 핀을 가진 커넥터를 상기 백킹 블록의 복수의 면 중 적어도 일면에 부착하여 상기 복수의 핀이 상기 제2 부분과 전기적으로 연결되도록 하는 단계;

상기 압전층의 제1 부분 및 제2 부분을 복수의 압전 소자로 절단하는 단계 - 상기 복수의 압전 소자 각각은 상기 커넥터의 복수의 핀 각각에 연결됨 -; 및

상기 압전층과 연결된 접지층을 형성하는 단계를 포함하는,

초음파 트랜스듀서의 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 복수의 핀이 상기 제2 부분과 전기적으로 연결되도록 하는 단계는,

솔더 페이스트(solder paste), 에폭시 접착제(epoxy adhesive) 또는 실버 에폭시(silver epoxy) 중 적어도 하나의 전도성 페이스트(conductive paste)를 상기 제2 부분과 상기 복수의 핀 사이에 부착하여 상기 압전층의 제2 부분과 상기 커넥터의 복수의 핀을 전기적으로 연결하는 단계를 포함하는,

초음파 트랜스듀서의 제조 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 압전층의 제1 부분 및 제2 부분을 복수의 압전 소자로 절단하는 단계는,

상기 압전층의 제1 부분 및 제2 부분을 상기 복수의 압전 소자로 절단할 때 상기 제2 부분과 상기 복수의 핀 사이에 부착된 전도성 페이스트를 동시에 절단하는 단계를 포함하는,

초음파 트랜스듀서의 제조 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 압전층의 제1 부분 및 제2 부분을 복수의 압전 소자로 절단하는 단계는,

각각의 인접한 압전 소자쌍 사이에 절연 물질을 삽입하는 단계를 포함하는,

초음파 트랜스듀서의 제조 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제2 부분은,

상기 제1 부분으로부터 상기 커넥터의 복수의 핀 높이 이상의 길이로 돌출되는,
초음파 트랜스듀서의 제조 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,
상기 백킹 블록을 형성하는 단계는,
상기 백킹 블록의 하나 이상의 면에, 상기 접지층과의 연결을 위한 접지 영역을 형성하는 단계를 포함하는,
초음파 트랜스듀서의 제조 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,
상기 압전층과 연결된 접지층을 형성하는 단계는,
상기 접지층을 상기 압전층 상에 형성하는 단계를 포함하는,
초음파 트랜스듀서의 제조 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,
상기 압전층과 연결된 접지층을 형성하는 단계는,
상기 커넥터가 부착된 면과 다른 상기 백킹 블록의 적어도 하나의 면에 접지 기능을 수행하는 접지 커넥터를 부착하는 단계; 및
상기 접지층과 상기 접지 커넥터를 연결하는 단계를 포함하는,
초음파 트랜스듀서의 제조 방법.

청구항 9

복수의 면을 포함하는 백킹 블록(backing block);
상기 백킹 블록 상에 접촉되어 형성되는 제1 부분 및 상기 제1 부분으로부터 연장되어 형성되는 제2 부분을 포함하는 압전층;
초음파 시스템의 송신부 또는 수신부 중 적어도 하나와 전기적으로 접속하기 위한 복수의 핀을 가지고, 상기 백킹 블록의 복수의 면 중 적어도 일면에 부착하여 상기 복수의 핀이 상기 제2 부분과 전기적으로 연결되는 커넥터;
상기 압전층과 연결된 접지층을 포함하되,
상기 압전층은 상기 제1 부분 및 상기 제2 부분이 절단된 복수의 압전 소자를 포함하는 - 상기 복수의 압전 소자 각각은 상기 커넥터의 복수의 핀 각각에 연결됨 -,
초음파 트랜스듀서.

청구항 10

제9항에 있어서,
솔더 페이스트(solder paste), 에폭시 접착제(epoxy adhesive) 또는 실버 에폭시(silver epoxy) 중 적어도 하나의 전도성 페이스트(conductive paste)를 상기 제2 부분과 상기 복수의 핀 사이에 부착하여 상기 압전층의 제2 부분과 상기 커넥터의 복수의 핀이 전기적으로 연결되는,
초음파 트랜스듀서.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 압전층의 제1 부분 및 제2 부분을 상기 복수의 압전 소자로 절단하면서 상기 제2 부분과 상기 복수의 핀 사이에 부착된 전도성 페이스트를 동시에 절단하는,

초음파 트랜스듀서.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 압전층의 제1 부분 및 제2 부분을 복수의 압전 소자로 절단하되,

각각의 인접한 압전 소자쌍 사이에 절연 물질이 삽입되는,

초음파 트랜스듀서.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 제2 부분은,

상기 제1 부분으로부터 상기 커넥터의 복수의 핀 높이 이상의 길이로 돌출되는,

초음파 트랜스듀서.

청구항 14

제9항에 있어서,

상기 백킹 블록은,

상기 백킹 블록의 하나 이상의 면에 형성된 접지 영역을 포함하고, 상기 접지 영역은 상기 접지층과 연결되는,

초음파 트랜스듀서.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 접지 영역은,

접지 기능을 수행하는 접지 커넥터를 포함하고, 상기 커넥터가 부착된 면과 다른 상기 백킹 블록의 적어도 하나의 면에 상기 접지 커넥터가 부착되는,

초음파 트랜스듀서.

청구항 16

제9항에 있어서,

상기 접지층은,

상기 압전층 상에 형성되는,

초음파 트랜스듀서.

발명의 설명

기술 분야

본 개시는 초음파 시스템에서 사용되는 초음파 트랜스듀서 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 초음파 시스템은 무침습 및 비파괴 특성을 가지고 있어, 대상체 내의 관심객체(objects of interest)에 관한 정보를 얻기 위해 의료 분야에서 널리 사용되고 있다. 이러한 초음파 시스템은 대상체를 직접 절개하는 외과 수술의 필요 없이, 고주파 음파를 사용하여 대상체의 고해상도 영상을 실시간으로 제공할 수 있다.
- [0003] 초음파 시스템은 초음파 신호를 생성하여 송수신하기 위한 초음파 트랜스듀서를 포함한다. 초음파 트랜스듀서에는 PZT(Lead Zirconate Titanate) 등과 같은 압전 세라믹 소자로 이루어지는 압전층을 포함하고, 구비되어 전기적 펄스 신호에 응답하여 초음파 신호를 생성하여 대상체로 송신할 수 있다. 또한, 초음파 트랜스듀서는, 대상체로부터 반사된 에코 신호를 수신하여 전기적 신호로 변환하여 초음파 영상 장치로 전달하도록 구성된다.
- [0004] 초음파 트랜스듀서에서의 압전층은 백킹 블록(backing block)과 음향 매칭 레이어(acoustic matching layer) 사이에 배치된다. 이러한 백킹 블록은 압전 세라믹 소자의 음향 임피던스와 유사한 임피던스 값을 가지고 높은 감쇠 계수(damping coefficient)를 가지는 재료로 형성된다. 또한, 백킹 블록은 전기적 펄스 신호가 압전 세라믹 소자에 인가될 때 압전 세라믹 소자의 진동을 억제하여 짧은 펄스의 초음파 신호가 생성되도록 돕는다. 또한, 백킹 블록은 압전 세라믹 소자의 열을 감소시키고, 압전 세라믹 소자의 후면 측으로 발생하는 초음파 신호를 흡수하는 기능을 제공한다.
- [0005] 압전층을 구동하기 위해서는 시그널용 연성 인쇄 회로 기판(FPCB: Flexible Printed Circuit Board)과 접지용 연성 회로 기판이 일반적으로 필요하기 때문에, 초음파 트랜스듀서의 배선 구조가 복잡하고 초음파 트랜스듀서의 제작 비용이 증가한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 개시는 초음파 시스템으로부터 연장된 케이블과 연결된 커넥터가 백킹 블록에 부착되어 형성된 초음파 트랜스듀서 및 그 제조 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 개시의 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서의 제조 방법은, 복수의 면을 포함하는 백킹 블록(backing block)을 형성하는 단계; 백킹 블록 상에 접착되어 형성되는 제1 부분 및 제1 부분으로부터 연장되어 형성되는 제2 부분을 포함하는 압전층을 형성하는 단계; 초음파 시스템의 송신부 또는 수신부 중 적어도 하나와 전기적으로 접속하기 위한 복수의 핀을 가진 커넥터를 백킹 블록의 복수의 면 중 적어도 일면에 부착하여 복수의 핀이 제2 부분과 전기적으로 연결되도록 하는 단계; 압전층의 제1 부분 및 제2 부분을 복수의 압전 소자로 절단하는 단계 - 복수의 압전 소자 각각은 커넥터의 복수의 핀 각각에 연결됨 - ; 및 압전층과 연결된 접지층을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0008] 또한 본 개시의 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서의 제조 방법에서, 복수의 핀이 제2 부분과 전기적으로 연결되도록 하는 단계는, 솔더 페이스트(solder paste), 에폭시 접착제(epoxy adhesive) 또는 실버 에폭시(silver epoxy) 중 적어도 하나의 전도성 페이스트(conductive paste)를 제2 부분과 복수의 핀 사이에 부착하여 압전층의 제2 부분과 커넥터의 복수의 핀을 전기적으로 연결하는 단계를 포함한다.
- [0009] 또한 본 개시의 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서의 제조 방법에서, 압전층의 제1 부분 및 제2 부분을 복수의 압전 소자로 절단하는 단계는, 압전층의 제1 부분 및 제2 부분을 복수의 압전 소자로 절단할 때 제2 부분과 복수의 핀 사이에 부착된 전도성 페이스트를 동시에 절단하는 단계를 포함한다.
- [0010] 또한 본 개시의 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서의 제조 방법에서, 압전층의 제1 부분 및 제2 부분을 복수의 압전 소자로 절단하는 단계는, 각각의 인접한 압전 소자쌍 사이에 절연 물질을 삽입하는 단계를 포함한다.
- [0011] 또한 본 개시의 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서의 제조 방법에서, 제2 부분은, 제1 부분으로부터 커넥터의 복수의 핀 높이 이상의 길이로 돌출된다.
- [0012] 또한 본 개시의 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서의 제조 방법에서, 백킹 블록을 형성하는 단계는, 백킹 블록의 하나 이상의 면에, 접지층과의 연결을 위한 접지 영역을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0013] 또한 본 개시의 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서의 제조 방법에서, 압전층과 연결된 접지층을 형성하는

단계는, 접지층을 압전층 상에 형성하는 단계를 포함한다.

- [0014] 또한 본 개시의 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서의 제조 방법에서, 압전층과 연결된 접지층을 형성하는 단계는, 커넥터가 부착된 면과 다른 백킹 블록의 적어도 하나의 면에 접지 기능을 수행하는 접지 커넥터를 부착하는 단계; 및 접지층과 접지 커넥터를 연결하는 단계를 포함한다.
- [0015] 본 개시의 다른 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서는, 복수의 면을 포함하는 백킹 블록(backing block); 백킹 블록 상에 접촉되어 형성되는 제1 부분 및 제1 부분으로부터 연장되어 형성되는 제2 부분을 포함하는 압전층; 초음파 시스템의 송신부 또는 수신부 중 적어도 하나와 전기적으로 접속하기 위한 복수의 핀을 가지고, 백킹 블록의 복수의 면 중 적어도 일면에 부착하여 복수의 핀이 제2 부분과 전기적으로 연결되는 커넥터; 압전층과 연결된 접지층을 포함하되, 압전층은 상기 제1 부분 및 상기 제2 부분이 절단된 복수의 압전 소자를 포함한다 - 복수의 압전 소자 각각은 커넥터의 복수의 핀 각각에 연결됨 -.
- [0016] 또한 본 개시의 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서에서, 솔더 페이스트(solder paste), 에폭시 접착제(epoxy adhesive) 또는 실버 에폭시(silver epoxy) 중 적어도 하나의 전도성 페이스트(conductive paste)를 제2 부분과 복수의 핀 사이에 부착하여 압전층의 제2 부분과 커넥터의 복수의 핀이 전기적으로 연결된다.
- [0017] 또한 본 개시의 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서에서, 압전층의 제1 부분 및 제2 부분을 복수의 압전 소자로 절단하면서 제2 부분과 복수의 핀 사이에 부착된 전도성 페이스트를 동시에 절단한다.
- [0018] 또한 본 개시의 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서에서, 압전층의 제1 부분 및 제2 부분을 복수의 압전 소자로 절단하되, 각각의 인접한 압전 소자쌍 사이에 절연 물질이 삽입된다.
- [0019] 또한 본 개시의 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서에서, 제2 부분은, 제1 부분으로부터 커넥터의 복수의 핀 높이 이상의 길이로 돌출된다.
- [0020] 또한 본 개시의 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서에서, 백킹 블록은, 백킹 블록의 하나 이상의 면에 형성된 접지 영역을 포함하고, 상기 접지 영역은 상기 접지층과 연결된다.
- [0021] 또한 본 개시의 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서에서, 접지 영역은, 접지 기능을 수행하는 접지 커넥터를 포함하고, 커넥터가 부착된 면과 다른 백킹 블록의 적어도 하나의 면에 접지 커넥터가 부착된다.
- [0022] 또한 본 개시의 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서에서, 접지층은, 압전층 상에 형성된다.

발명의 효과

- [0023] 본 개시의 실시예에 따르면, 압전층을 구동하기 위한 시그널용 연성 인쇄 회로 기판(Flexible Printed Circuit Board)과 접지용 연성 회로 기판 없이 초음파 트랜스듀서가 제작될 수 있기 때문에 초음파 트랜스듀서의 배선 구조가 간단해질 수 있고, 고가인 연성 회로 기판이 제거됨으로써 초음파 트랜스듀서의 제작비용이 감소될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 개략적으로 나타내는 블록도이다.
- 도 2는 본 개시의 일 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서의 사시도이다.
- 도 3은 본 개시의 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서의 전개도이다.
- 도 4는 본 개시의 실시예에 따른 일 측면에서 바라본 초음파 트랜스듀서의 정면도이다.
- 도 5는 본 개시의 실시예에 따른 일 측면에서 바라본 초음파 트랜스듀서의 측면도이다.
- 도 6은 본 개시의 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서를 제조하는 방법의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 본 개시의 실시예들은 본 개시의 기술적 사상을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것이다. 본 개시에 따른 권리범위가 이하에 제시되는 실시예들이나 이들 실시예들에 대한 구체적 설명으로 한정되는 것은 아니다.
- [0026] 본 개시에 사용되는 모든 기술적 용어들 및 과학적 용어들은, 달리 정의되지 않는 한, 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 일반적으로 이해되는 의미를 갖는다. 본 개시에 사용되는 모든 용어들은

본 개시를 더욱 명확히 설명하기 위한 목적으로 선택된 것이며 본 개시에 따른 권리범위를 제한하기 위해 선택된 것이 아니다.

- [0027] 본 개시에서 사용되는 "포함하는", "구비하는", "갖는" 등과 같은 표현은, 해당 표현이 포함되는 어구 또는 문장에서 달리 언급되지 않는 한, 다른 실시예를 포함할 가능성을 내포하는 개방형 용어(open-ended terms)로 이해되어야 한다.
- [0028] 본 개시에서 기술된 단수형의 표현은 달리 언급하지 않는 한 복수형의 의미를 포함할 수 있으며, 이는 청구범위에 기재된 단수형의 표현에도 마찬가지로 적용된다.
- [0029] 본 개시에서 사용되는 "제1", "제2" 등의 표현들은 복수의 구성요소들을 상호 구분하기 위해 사용되며, 해당 구성요소들의 순서 또는 중요도를 한정하는 것은 아니다.
- [0030] 본 개시에서 사용되는 용어 "부"는, 소프트웨어, 또는 FPGA(field-programmable gate array), ASIC(application specific integrated circuit)과 같은 하드웨어 구성요소를 의미한다. 그러나, "부"는 하드웨어 및 소프트웨어에 한정되는 것은 아니다. "부"는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고, 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서, "부"는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세서, 함수, 속성, 프로시저, 서브루틴, 프로그램 코드의 세그먼트, 드라이버, 펌웨어, 마이크로코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조, 테이블, 어레이 및 변수를 포함한다. 구성요소와 "부" 내에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소 및 "부"로 결합되거나 추가적인 구성요소와 "부"로 더 분리될 수 있다.
- [0031] 본 개시에서 사용되는 "~에 기초하여"라는 표현은, 해당 표현이 포함되는 어구 또는 문장에서 기술되는, 결정, 판단의 행위 또는 동작에 영향을 주는 하나 이상의 인자를 기술하는데 사용되며, 이 표현은 결정, 판단의 행위 또는 동작에 영향을 주는 추가적인 인자를 배제하지 않는다.
- [0032] 본 개시에서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 경우, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 직접적으로 연결될 수 있거나 접속될 수 있는 것으로, 또는 새로운 다른 구성요소들 매개로 하여 연결될 수 있거나 접속될 수 있는 것으로 이해되어야 한다.
- [0033] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 개시의 실시예들을 설명한다. 첨부된 도면에서, 동일하거나 대응하는 구성요소에는 동일한 참조부호가 부여되어 있다. 또한, 이하의 실시예들의 설명에 있어서, 동일하거나 대응하는 구성요소를 중복하여 기술하는 것이 생략될 수 있다. 그러나, 구성요소에 관한 기술이 생략되어도, 그러한 구성요소가 어떤 실시예에 포함되지 않는 것으로 의도되지 않는다.
- [0034] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 초음파 시스템(100)의 구성을 개략적으로 나타내는 블록도이다.
- [0035] 도 1에 도시한 바와 같이, 초음파 시스템(100)은 송신부(110), 초음파 트랜스듀서(ultrasound transducer, 120), 수신부(130), 신호 처리부(140) 및 디스플레이부(150)를 포함할 수 있다.
- [0036] 송신부(110)는 소정의 송신 패턴을 가지도록 전기적 펄스 신호에 시간을 지연시키고, 시간 지연된 전기적 펄스 신호를 초음파 트랜스듀서(120)로 전송할 수 있다. 초음파 트랜스듀서(120)는 압전 세라믹 소자에 복수의 매칭 레이어(matching layers)가 적층된 복수의 변환 소자(transducer elements)를 포함하는 초음파 트랜스듀서 어레이를 포함한다. 초음파 트랜스듀서(120)는 송신부(110)로부터의 시간 지연된 전기적 펄스 신호에 응답하여 초음파 빔을 대상체로 송신할 수 있다. 또한, 초음파 트랜스듀서(120)는 대상체로부터 반사된 에코 신호를 수신하여 에코 신호를 전기적 신호로 변환하여 수신 신호를 출력할 수 있다. 수신부(130)는 초음파 트랜스듀서(120)에서 출력되는 수신 신호에 초음파 트랜스듀서(120)의 각 변환소자와 집속점 간의 거리를 고려하여 시간 지연을 가한 후, 시간 지연된 수신 신호를 합산하여 수신 집속빔을 형성한다.
- [0037] 신호 처리부(140)는 수신 집속빔을 신호 처리하여 초음파 데이터를 형성하고, 초음파 데이터를 이용하여 대상체의 초음파 영상을 형성할 수 있다. 또한, 신호 처리부(140)는 초음파 영상의 형성을 위하여 송신부(110), 초음파 트랜스듀서(120) 및 수신부(130)의 동작을 제어할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 신호 처리부(140)는 CPU, 마이크로프로세서, GPU 등을 포함하는 프로세서로서 구현될 수 있지만, 이에 한정되지 않는다.
- [0038] 디스플레이부(150)는 신호 처리부(140)에서 형성된 대상체의 초음파 영상을 디스플레이할 수 있다. 또한, 디스플레이부(150)는 사용자가 디스플레이된 초음파 영상을 이용하여 각종 측정 등을 수행할 수 있도록 하기 위한 사용자 인터페이스(user interface)를 디스플레이할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 디스플레이부(150)는 LCD(Liquid Crystal Display), LED(Light Emitting Diode) 디스플레이, OLED(Organic Light Emitting Diode)

디스플레이, 플렉서블(flexible) 디스플레이, CRT(Cathode Ray Tube) 디스플레이, PDP(Plasma Display Panel) 등을 포함할 수 있지만, 이에 한정되지 않는다.

[0039] 도 2는 본 개시의 일 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서(120)의 사시도이다.

[0040] 도 2에 도시한 바와 같이, 초음파 트랜스듀서(120)는 백킹 블록(backing block, 121), 압전층(122), 커넥터(connector, 123), 접지 영역(124), 전도성 페이스트(conductive paste, 125) 및 접지층(127)을 포함하고, 커넥터(123)는 복수의 핀(126)을 포함할 수 있다.

[0041] 압전층(122)은 압전 세라믹 소자로 구성되어 송신부(110)으로부터 전송된 전기적 펄스 신호에 응답하여 초음파 신호를 생성하고, 대상체로부터 반사된 에코 신호를 수신하여 수신된 에코 신호를 전기적 신호로 변환하도록 구성된다. 일 실시예에 따르면, 압전층(122)은 수정, 티탄산바륨을 소결한 압전 세라믹, 티탄산 지르콘산납(PZT: Lead Zirconate Titanate), 2원소 및 3원소 단결정, 탄화 텅스텐(WC)과 같은 디매칭층(dematching layer) 등을 포함할 수 있지만, 이에 한정되지 않는다. 또한, 압전층(122)은 백킹 블록(121) 상에 접촉되어 형성되는 제1 부분(122-1) 및 제1 부분(122-1)으로부터 연장되어 형성되는 제2 부분(122-2)을 포함할 수 있다. 제2 부분(122-2)은 커넥터(123)가 포함하는 복수의 핀(126)과 전기적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제2 부분(122-2)은 제1 부분(122-1)으로부터 커넥터(123)가 포함하는 복수의 핀(126) 높이 이상의 길이로 돌출될 수 있다. 여기서, 복수의 핀(126)의 높이는 복수의 핀(126)이 백킹 블록(121) 상에 접촉된 면을 기준으로 하여 돌출된 높이(h)를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 제2 부분(122-2)의 길이(L)는 0.01 mm 내지 10mm가 되도록 돌출될 수 있지만, 이에 한정되지 않는다. 또한, 제2 부분(122-2)과 커넥터(123)가 포함하는 복수의 핀(126)과의 전기적 연결에는 솔더 페이스트(solder paste), 에폭시 접착제(epoxy adhesive) 또는 실버 에폭시(silver epoxy) 중 적어도 하나의 전도성 페이스트(conductive paste)(125)가 사용될 수 있지만, 이에 한정되지 않는다.

[0042] 또한, 압전층(122)의 제1 부분(122-1) 및 제2 부분(122-2)은 복수의 압전 소자(122-3)로 절단될 수 있는데, 절단된 복수의 압전 소자(122-3) 각각은 커넥터(123)의 복수의 핀(126) 각각에 일대일로 연결될 수 있다. 예를 들어, 압전층(122)의 제1 부분(122-1) 및 제2 부분(122-2)은 레이저 다이싱 장치, 플라즈마 커팅 장치 등을 이용하여 복수의 압전 소자(122-3)로 절단될 수 있지만, 이에 한정되지 않는다. 일 실시예에 따르면, 압전층(122)의 제1 부분(122-1) 및 제2 부분(122-2)이 복수의 압전 소자(122-3)로 절단될 때 제2 부분(122-2)과 복수의 핀(126) 사이에 부착된 전도성 페이스트(125)가 동시에 절단될 수 있고, 전도성 페이스트(125) 및 제1 부분(122-1)과 접촉한 백킹 블록(121)의 일부분도 동시에 절단될 수 있다.

[0043] 또한, 압전층(122)의 제1 부분(122-1) 및 제2 부분(122-2)은 복수의 압전 소자(122-3)로 절단될 수 있는데, 절단된 복수의 압전 소자(122-3) 사이에는 복수의 압전 소자(122-3) 각각이 절연되도록 절연 물질(insulator)이 삽입될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 복수의 압전 소자(122-3) 사이에 배치되는 절연 물질은 운모, 고무, 염화비닐 등을 포함할 수 있지만, 이에 한정되지 않는다.

[0044] 복수의 면을 포함하는 백킹 블록(121)은 송신부(110)로부터 전송된 전기적 펄스 신호가 압전층(122)의 복수의 압전 소자(122-3)에 인가될 때 복수의 압전 소자(123)의 진동을 빨리 억제하여 짧은 펄스의 초음파 신호를 생성하도록 구성된다. 또한, 백킹 블록(121)은 복수의 압전 소자(122-3)의 열을 감소시키고, 복수의 압전 소자(122-3)의 후면 측으로 발생하는 초음파 신호를 흡수할 수 있다. 또한, 초음파 시스템(100)의 송신부(110) 및 수신부(130)와 전기적으로 접속하기 위하여, 백킹 블록(121)의 복수의 면 중 적어도 일면에는 복수의 핀(126)을 구비하는 커넥터(123)가 부착될 수 있다.

[0045] 또한, 백킹 블록(121)은 복수의 면 중 하나 이상의 면에, 접지층(127)과 연결하기 위한 접지 영역(124)을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 접지 영역(124)은 구리(Cu), 금(Au), 은(Ag), 백금(Pt) 등의 재료로 구성된 평판(slab)을 에폭시 접착제(epoxy adhesive)를 이용하여 백킹 블록(121)에 부착함으로써 형성될 수 있다.

[0046] 접지층(127)은 압전층(122)이 포함하는 복수의 압전 소자(122-3)의 접지(ground)를 위하여 압전층(122)의 제1 부분(122-1) 또는 제2 부분(122-2)과 연결되도록 형성될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 접지층(127)은 압전층(122) 상에 형성될 수 있다.

[0047] 정합층(129)은 압전층(122)과 대상체(예를 들어, 인체) 간의 음향 임피던스 차이로 인한 초음파 신호의 반사에 의한 에너지 손실을 줄이기 위해서 형성될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 정합층(129)은 압전층(122)의 복수의 압전 소자(122-3)와 대상체의 음향 임피던스 사이의 값에 해당하는 음향 임피던스 값을 갖는 재료로 형성될 수 있다.

- [0048] 도 3은 본 개시의 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서(120)의 전개도이다.
- [0049] 도 3에 도시된 바와 같이, 초음파 트랜스듀서(120)는 백킹 블록(121), 압전층(122) 및 커넥터(123)를 포함할 수 있다. 커넥터(123)는 복수의 핀(126)을 포함하고, 백킹 블록(121)의 양측면(121-2, 121-3)에 배치될 수 있다. 도 2에 도시한 초음파 트랜스듀서(120)와 동일한 기능을 수행하는 구성요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 부여하고, 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0050] 도면 부호 121-1은 백킹 블록(121) 및 압전층(122)을 위에서 바라본 도면이고, 도면 부호 121-2는 백킹 블록(121)을 좌측면에서 바라본 도면이며, 도면 부호 121-3은 백킹 블록(121)을 우측면에서 바라본 도면이다.
- [0051] 백킹 블록(121)의 좌측면에 부착된 커넥터(123-1)의 핀(126)과 우측면에 부착된 커넥터(123-2)의 핀(126)은 서로 엇갈린 형태(지그재그 형태)로 배치될 수 있다. 따라서, 백킹 블록(121)의 좌측면(121-2) 또는 우측면(121-3) 중 하나의 면에 커넥터(123)를 배치할 경우와 비교하면, 각 커넥터(123-1, 123-2)에 포함된 핀(126)의 개수는 감소되고 각 커넥터(123-1, 123-2)에서 핀과 핀 사이의 거리가 증가될 수 있다.
- [0052] 도 4는 본 개시의 실시예에 따른 일 측면에서 바라본 초음파 트랜스듀서(200)의 정면도이다.
- [0053] 도 4에 도시된 바와 같이, 초음파 트랜스듀서(200)는 백킹 블록(121) 압전층(122), 커넥터(123), 접지 커넥터(124-1), 접지 전극(127-1), 신호 전극(128) 및 정합층(129)을 포함하고, 커넥터(123)는 복수의 핀(126)을 포함할 수 있다. 도 2에 도시한 초음파 트랜스듀서(120)와 동일한 기능을 수행하는 구성요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 부여하고, 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0054] 백킹 블록(121)의 복수의 면 중 적어도 일면에는 초음파 시스템(100)의 송신부(110) 및 수신부(130)와 전기적으로 접속하기 위하여 복수의 핀(126)을 구비하는 커넥터(123)가 부착될 수 있다. 또한, 백킹 블록(121)의 복수의 면 중 커넥터(123)가 부착된 면과 다른 적어도 하나의 면에 접지 기능을 수행하는 접지 커넥터(124-1)가 부착될 수 있다.
- [0055] 압전층(122)에는 서로 절연된 접지 전극(127-1) 및 신호 전극(128)이 압전층을 둘러싸는 형태로 부착될 수 있다. 접지 전극(127-1)은 도 2에 도시한 접지층(127)과 동일한 기능을 수행할 수 있다. 일 실시예로서, 접지 전극(127-1)과 접지 커넥터(124-1)는 전기적으로 연결되어 접지 기능을 수행하도록 할 수 있다. 신호 전극(128)은 커넥터(123)가 포함하는 복수의 핀(126)과 전기적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 접지 전극(127-1) 및 신호 전극(128)은 티타늄(Ti), 크롬(cr), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 주석(Sn), 니켈(Ni), 금(Au), 은(Ag), 납(Pt) 등의 적어도 하나의 전도성 금속 또는 전도성 금속들의 합금으로 구성될 수 있지만, 이에 한정되지 않는다.
- [0056] 도 5는 본 개시의 실시예에 따른 일 측면에서 바라본 초음파 트랜스듀서(300)의 측면도이다.
- [0057] 도 5에 도시된 바와 같이, 초음파 트랜스듀서(300)는 백킹 블록(121) 압전층(122), 커넥터(123), 접지 영역(124), 접지층(127), 접지 전극(127-1) 및 신호 전극(128)을 포함하고, 커넥터(123)는 복수의 핀(126)을 포함할 수 있다. 도 2 내지 도 4에 도시한 초음파 트랜스듀서와 동일한 기능을 수행하는 구성요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 부여하고, 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0058] 압전층(122)의 하단에는 신호 전극(128)이 배치되고, 상단에는 접지 전극(127-1)이 배치될 수 있다. 접지 전극(127-1)은 접지층(127)을 통하여 백킹 블록(121)의 접지 영역(124)과 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 접지층(127)은 압전층(122), 백킹 블록(121) 및 접지 영역(124)의 일부를 감싸고, 보호막 형태(Ground Return Shield)로 접지 전극(127-1) 상단에 부착될 수 있다.
- [0059] 도 6은 본 개시의 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서를 제조하는 방법의 흐름도이다. 본 흐름도에서 프로세스 단계들, 방법 단계들, 알고리즘들 등이 순차적인 순서로 설명되었지만, 그러한 프로세스들, 방법들 및 알고리즘들은 임의의 적합한 순서로 작동하도록 구성될 수 있다. 다시 말하면, 본 개시의 다양한 실시예들에서 설명되는 프로세스들, 방법들 및 알고리즘들의 단계들이 본 개시에서 기술된 순서로 수행될 필요는 없다. 또한, 일부 단계들이 비동시적으로 수행되는 것으로서 설명되더라도, 다른 실시예에서는 이러한 일부 단계들이 동시에 수행될 수 있다. 또한, 도면에서의 묘사에 의한 프로세스의 예시는 예시된 프로세스가 그에 대한 다른 변화들 및 수정들을 제외하는 것을 의미하지 않으며, 예시된 프로세스 또는 그의 단계들 중 임의의 것이 본 개시의 다양한 실시예들 중 하나 이상에 필수적임을 의미하지 않으며, 예시된 프로세스가 바람직하다는 것을 의미하지 않는다.
- [0060] 도 6에 도시한 바와 같이, 단계(S410)에서, 복수의 면을 포함하는 백킹 블록이 형성될 수 있다. 예를 들어, 도 1 내지 도 5를 참조하면, 초음파 트랜스듀서(120)의 형태에 따라서 다양한 형상으로 복수의 면을 포함하는 백킹

블록(121)이 형성될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 백킹 블록(121)은 압전층(122)이 포함하는 복수의 압전 소자(122-3)의 음향 임피던스(impedance)와 유사한 임피던스 값을 가지고 높은 감쇠 계수(damping coefficient)를 갖는 재료(예를 들어, 폴리머 수지)로 형성될 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 백킹 블록(121)은 높은 감쇠 계수를 갖는 재료에 소정 비율의 크롬(Cr), 철(Fe), 구리(Cu) 등의 금속의 산화물을 혼합하여 형성할 수도 있다.

[0061] 단계(S420)에서, 백킹 블록 상에 접촉되어 형성되는 제1 부분 및 제1 부분으로부터 연장되어 형성되는 제2 부분을 포함하는 압전층이 형성될 수 있다. 예를 들어, 도 1 내지 도 5를 참조하면, 백킹 블록(121) 상에 접촉되어 형성되는 제1 부분(122-1) 및 제1 부분(122-1)으로부터 연장되어 형성되는 제2 부분(122-2)을 포함하는 압전층(122)이 백킹 블록(121)의 형상을 고려하여 형성될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 압전층(122)은 에폭시 접착제(epoxy adhesive) 등을 이용하여 백킹 블록(121) 상에 형성될 수 있다.

[0062] 단계(S430)에서, 초음파 시스템의 송/수신부와 전기적으로 접속하기 위한 복수의 핀을 가진 커넥터를 백킹 블록의 복수의 면 중 적어도 일면에 부착하여 복수의 핀이 제2 부분과 전기적으로 연결되도록 할 수 있다. 예를 들어, 도 1 내지 도 5를 참조하면, 초음파 시스템(100)의 송/수신부(110, 130)와 전기적으로 접속하기 위한 복수의 핀(126)을 가진 커넥터(123)를 백킹 블록(121)의 복수의 면 중 적어도 일면에 부착하여 복수의 핀(126)이 제2 부분(122-2)과 전기적으로 연결되도록 할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 복수의 핀(126)과 제2 부분(122-2)과의 전기적 연결에는 솔더 페이스트, 에폭시 접착제 또는 실버 에폭시 중 적어도 하나의 전도성 페이스트(125)가 이용될 수 있지만, 이에 한정되지 않는다.

[0063] 단계(S440)에서, 압전층의 제1 부분 및 제2 부분이 복수의 압전 소자로 절단될 수 있다. 예를 들어, 도 1 내지 도 5를 참조하면, 압전층(122)의 제1 부분(122-1) 및 제2 부분(122-2)이 복수의 압전 소자(122-3)로 절단될 수 있다. 절단된 복수의 압전 소자(122-3) 각각은 커넥터(123)의 복수의 핀(126) 각각에 연결될 수 있다. 일 실시예로서, 압전층(122)의 제1 부분(122-1) 및 제2 부분(122-2)을 복수의 압전 소자(122-3)로 절단할 경우, 제2 부분(122-2)과 복수의 핀(126) 사이에 부착된 전도성 페이스트(125)를 동시에 절단할 수 있고, 아울러, 전도성 페이스트(125)와 연결된 백킹 블록(121)의 일부도 동시에 절단할 수 있다.

[0064] 단계(S450)에서, 압전층과 연결된 접지층이 형성될 수 있다. 예를 들어, 도 1 내지 도 5를 참조하면, 압전층(122)과 연결된 접지층(127)이 형성될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 접지층(127)은 압전층(122) 상에 형성될 수도 있고, 접지 전극(127-1) 및 신호 전극(128)이 서로 절연되어 압전층(122)을 둘러싸는 형태로 부착될 수도 있다. 이 경우 접지 전극(127-1)은 접지층(127)과 동일한 기능을 수행할 수 있다.

[0065] 위의 방법은 특정 실시예들을 통하여 설명되었지만, 위의 방법은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의해 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 그리고, 위의 실시예들을 구현하기 위한 기능적인(functional) 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 본 개시가 속하는 기술분야의 프로그래머들에 의해 용이하게 추론될 수 있다.

[0066] 본 명세서에서는 본 개시가 일부 실시예들과 관련하여 설명되었지만, 본 개시가 속하는 기술분야의 당업자가 이해할 수 있는 본 개시의 정신 및 범위를 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형 및 변경이 이루어질 수 있다는 점을 알아야 할 것이다. 따라서, 이하의 청구범위는 본 개시의 사상 및 범위 내에 포함될 수 있는 모든 그러한 등가의 구조들을 포함하도록 해석되는 것이 고려되어야 한다.

부호의 설명

[0067] 100: 초음파 시스템 110: 송신부
120: 초음파 트랜스듀서 130: 수신부
140: 신호 처리부 121: 백킹 블록
122: 압전층 123: 커넥터
124: 접지 영역 124-1: 접지 커넥터

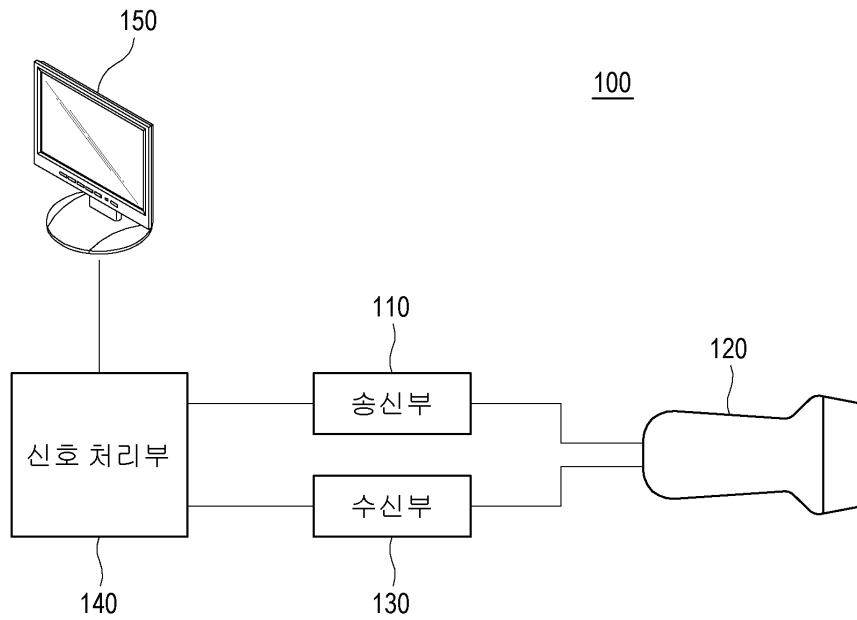
125: 전도성 페이스트 126: 복수의 핀

127: 접지층 127-1: 접지 전극

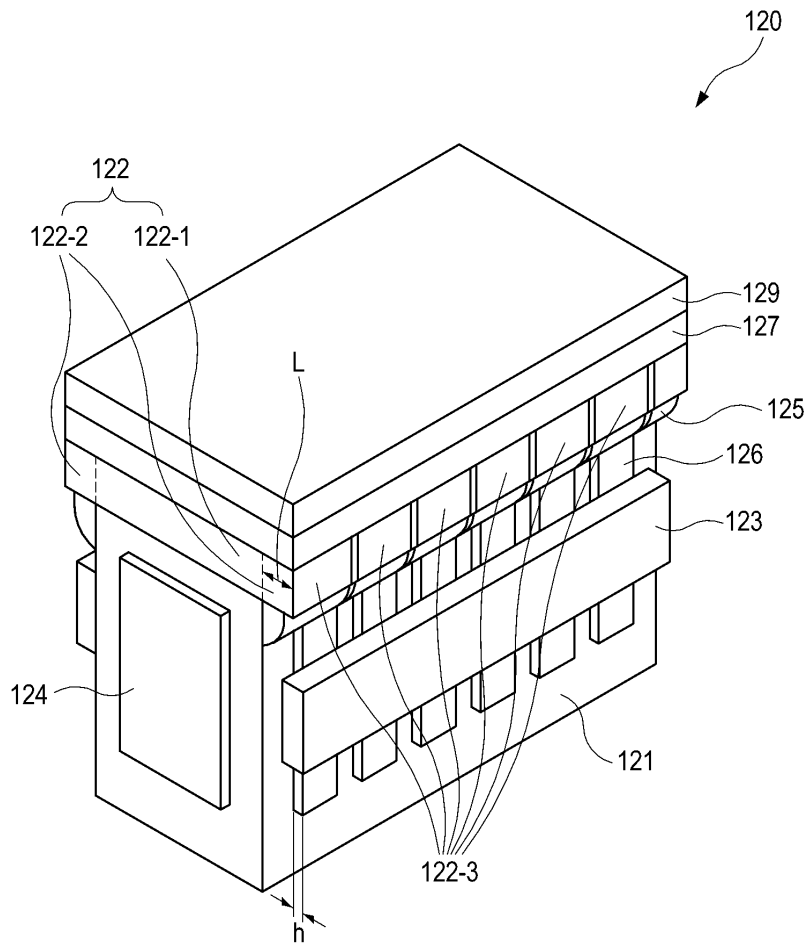
128: 신호 전극 129: 정합층

도면

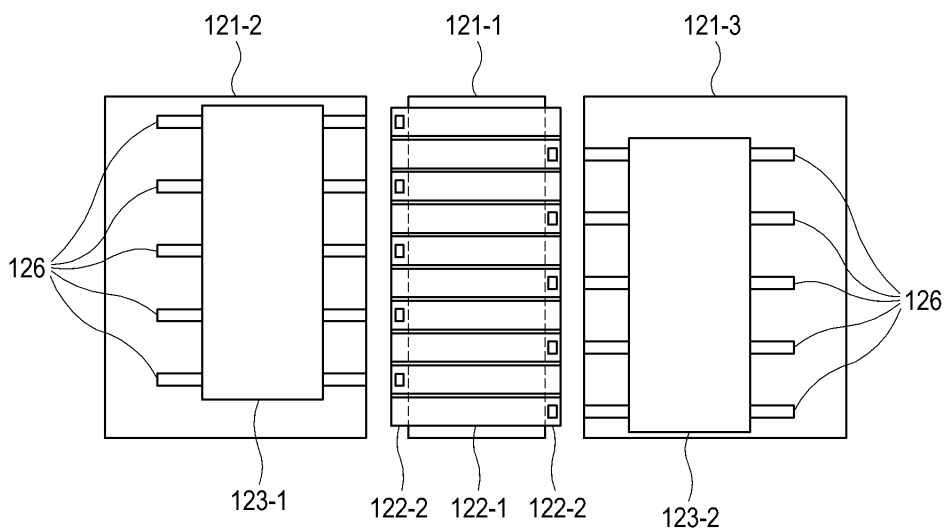
도면1



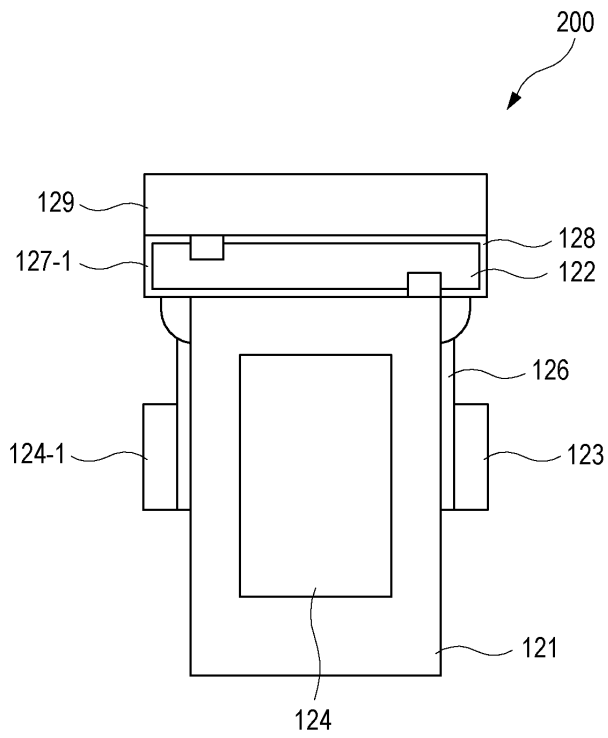
도면2



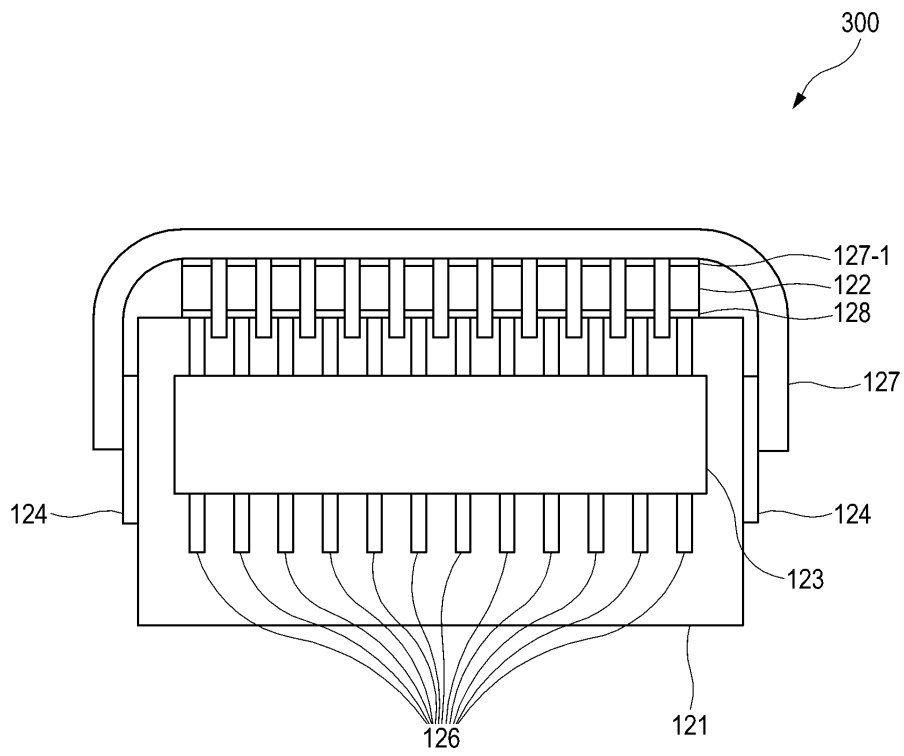
도면3



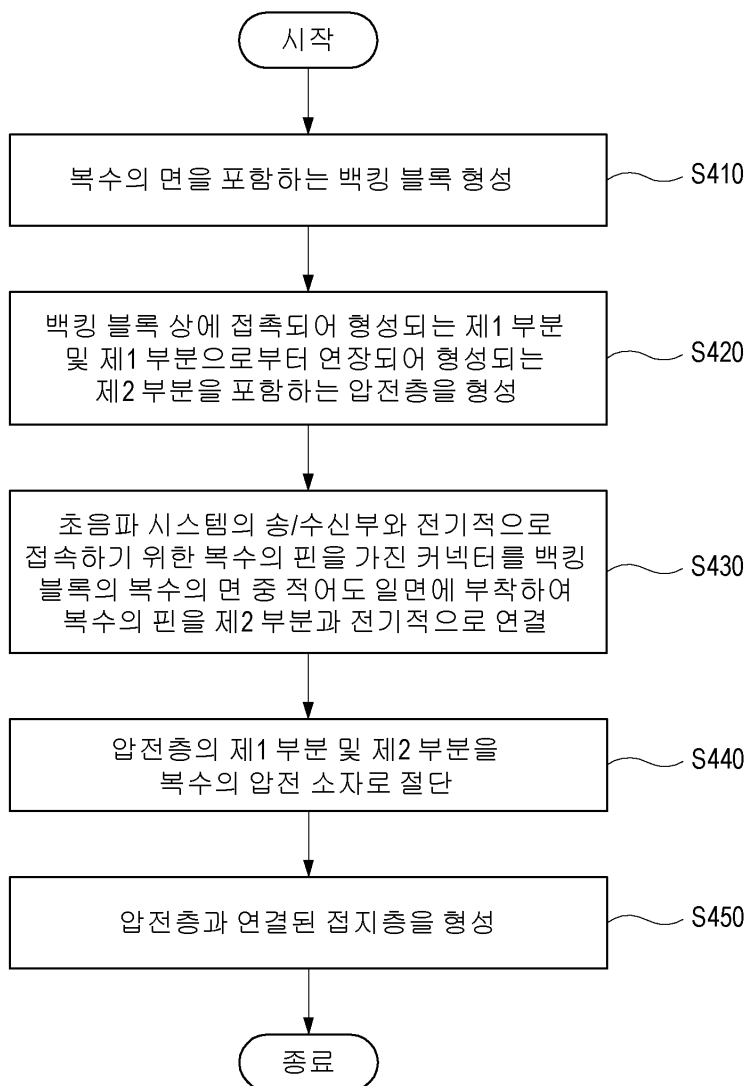
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	超声换能器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020190030849A	公开(公告)日	2019-03-25
申请号	KR1020170118378	申请日	2017-09-15
[标]申请(专利权)人(译)	美国西门子医疗解决公司		
申请(专利权)人(译)	Yueseueyi西门子医疗解决方案公司		
[标]发明人	이경호 김영신 이백우		
发明人	이경호 김영신 이백우		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4494 H01L41/0475 A61B8/4444 B06B1/0215 B06B1/0622 B06B2201/76 H01L41/042 H01L41/0825 H01L41/29 H01L41/338		
代理人(译)	Yangyoungjun Baekmangi		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种用于超声系统的超声换能器及其制造方法。超声换能器形成包括多个表面的衬底块，并且包括压电层，该压电层包括形成为与衬底块接触的第一部分和从第一部分延伸的第二部分。一种具有多个插脚的连接器，所述多个插脚用于与超声系统的发射或接收部分中的至少一个电连接至背衬块的多个表面中的至少一个，以使多个插针电连接至第二部分。压电层的第一和第二部分被切成多个压电元件，并且多个压电元件中的每个连接到连接器的多个引脚中的每个，并且通过形成连接到压电层的接地层来制造。

