



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0022785
(43) 공개일자 2016년03월02일

- | | |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/00 (2006.01) A61B 8/13 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
A61B 8/4483 (2013.01)
A61B 8/13 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2015-0116855</p> <p>(22) 출원일자 2015년08월19일
심사청구일자 없음</p> <p>(30) 우선권주장
1020140108458 2014년08월20일 대한민국(KR)
14/826,729 2015년08월14일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)</p> <p>(72) 발명자
김형주
경기도 성남시 분당구 분당로201번길 17, 108동
201호 (서현동, 효자촌현대아파트)</p> <p>윤용섭
서울특별시 서초구 잠원로 46-38, 1105호 (잠원동, 브라운스톤잠원)</p> <p>(74) 대리인
리앤목특허법인</p> |
|---|--|

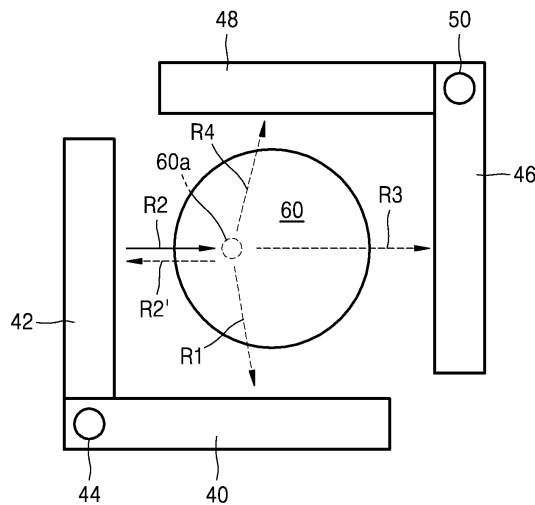
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 가변형 트랜스듀서를 포함하는 진단장치 및 그 제조방법

(57) 요약

가변형 트랜스듀서를 포함하는 초음파 진단장치 및 그 제조방법에 관해 개시되어 있다. 개시된 초음파 진단장치의 일 예는 복수의 트랜스듀서를 포함하는 제1 트랜스듀서 유닛과 복수의 트랜스듀서를 포함하는 제2 트랜스듀서 유닛을 포함한다. 상기 제1 트랜스듀서 유닛과 상기 제2 트랜스듀서 유닛은 피검체를 중심으로 대칭을 이루도록 배치될 수 있다. 상기 제1 트랜스듀서 유닛과 상기 제2 트랜스듀서 유닛은 서로 체결된 것일 수 있다. 이때, 상기 제1 트랜스듀서 유닛과 상기 제2 트랜스듀서 유닛은 슬라이딩 방식으로 체결된 것일 수 있다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

복수의 트랜스듀서를 포함하는 제1 트랜스듀서 유닛; 및
복수의 트랜스듀서를 포함하는 제2 트랜스듀서 유닛;을 포함하는 초음파 진단장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 제1 트랜스듀서 유닛과 상기 제2 트랜스듀서 유닛은 피검체를 중심으로 대칭을 이루도록 배치된 초음파 진단장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
상기 제1 트랜스듀서 유닛과 상기 제2 트랜스듀서 유닛은 서로 체결된 초음파 진단장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,
상기 제1 트랜스듀서 유닛과 상기 제2 트랜스듀서 유닛은 슬라이딩 방식으로 체결된 초음파 진단장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
상기 제1 트랜스듀서 유닛은,
제1 트랜스듀서;
제2 트랜스듀서; 및
상기 제1 및 제2 트랜스듀서를 체결하는 체결수단;을 포함하는 초음파 진단장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
상기 제2 트랜스듀서 유닛은,
제1 트랜스듀서;
제2 트랜스듀서; 및
상기 제1 및 제2 트랜스듀서를 체결하는 체결수단;을 포함하는 초음파 진단장치.

청구항 7

제1 체결부와 제1 초음파 송수신부를 포함하는 제1 트랜스듀서를 준비하는 단계;
제2 체결부와 제2 초음파 송수신부를 포함하는 제2 트랜스듀서를 준비하는 단계; 및
상기 제1 및 제2 체결부를 연결하는 단계;를 포함하는 초음파 진단장치의 제조방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

제3 체결부와 제4 초음파 송수신부를 포함하는 제3 트랜스듀서를 준비하는 단계;
제4 체결부와 제4 초음파 송수신부를 포함하는 제4 트랜스듀서를 준비하는 단계; 및
상기 제3 및 제4 체결부를 연결하는 단계;를 더 포함하는 초음파 진단장치의 제조방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서,
상기 제1 트랜스듀서를 준비하는 단계는,
상기 제1 체결부에 제1 관통홀을 형성하는 단계를 포함하는 초음파 진단장치의 제조방법.

청구항 10

제 7 항에 있어서,
상기 제2 트랜스듀서를 준비하는 단계는,
상기 제2 체결부에 제2 관통홀을 형성하는 단계를 포함하는 초음파 진단장치의 제조방법.

청구항 11

제 7 항에 있어서,
상기 제1 및 제2 체결부를 연결하는 단계는
상기 제1 및 제2 체결부를 관통하는 연결수단을 삽입하는 단계를 포함하는 초음파 진단장치의 제조방법.

청구항 12

제 8 항에 있어서,
상기 제3 트랜스듀서를 준비하는 단계는,
상기 제3 체결부에 제3 관통홀을 형성하는 단계를 포함하는 초음파 진단장치의 제조방법.

청구항 13

제 8 항에 있어서,
상기 제4 트랜스듀서를 준비하는 단계는,
상기 제4 체결부에 제4 관통홀을 형성하는 단계를 포함하는 초음파 진단장치의 제조방법.

청구항 14

제 8 항에 있어서,
상기 제3 및 제4 체결부를 연결하는 단계는
상기 제3 및 제4 체결부를 관통하는 연결수단을 삽입하는 단계를 포함하는 초음파 진단장치의 제조방법.

청구항 15

제 8 항에 있어서,
상기 제1 트랜스듀서는 제1 슬라이딩부를 더 포함하고, 상기 제3 트랜스듀서는 제2 슬라이딩부를 더 포함하는
초음파 진단장치의 제조방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,
상기 제1 및 제2 트랜스듀서의 체결 전에 상기 제1 슬라이딩부에 상기 제2 슬라이딩부와 체결하는데 필요한 구
성요소를 형성하고,

상기 제3 및 제4 트랜스듀서의 체결 전에 상기 제2 슬라이딩부에 상기 제1 슬라이딩부와 체결하는데 필요한 구성요소를 형성하는 초음파 진단장치의 제조방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 트랜스듀서가 서로 연결되고, 상기 제3 및 제4 트랜스듀서가 서로 연결된 후, 상기 제1 슬라이딩부와 상기 제2 슬라이딩부를 체결하는 초음파 진단장치의 제조방법.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 제1 슬라이딩부와 상기 제2 슬라이딩부를 먼저 체결한 다음, 상기 제1 및 제2 트랜스듀서를 연결하고, 상기 제3 및 제4 트랜스듀서를 연결하는 초음파 진단장치의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 의료장비에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 가변형 트랜스듀서를 포함하는 진단장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 토모그래피(ultrasound tomography)는 유방영상장치로 일반적으로 영상주위로 초음파 트랜스듀서(transducer)가 위치하고, 유방을 중심으로 프로브(probe)가 스캐닝하여 유방의 전체영상을 구현하다. 이때 초음파의 신호를 유방에 전달하기 위해 초음파 트랜스듀서와 유방 사이에 액체 매질이 존재한다.

[0003] 일반적으로 트랜스듀서는 상하로 이동하며 유방 전체를 스캐닝하고, 트랜스듀서의 구조에 따라 유방을 중심으로 기계적 회전 또는 전기적 스위칭 방법에 의해 스캐닝을 하여 유방의 전 방향에 대해서 트랜스듀서에서 발생한 초음파 신호를 기록한다.

[0004] 그러나 유방을 중심으로 트랜스듀서를 기계적으로 회전시키는 방식의 경우, 트랜스듀서의 움직임에 의해 액체 매질내에 소용돌이 현상이 일어난다. 이러한 소용돌이 현상은 초음파 신호를 왜곡시키거나 피검체인 유방에 움직임을 주어 스캐닝시 영상 왜곡을 발생시킬 수 있다.

[0005] 유방을 완전히 둘러싸는 원형 일체형 트랜스듀서는 기계적인 회전 없이 전기적인 스위칭에 의하여 유방의 전 방향에서 음향신호를 발생시키고 수신한다. 따라서 액체 매질의 소용돌이 현상을 방지할 수 있다.

[0006] 그러나 원형 일체형 방식의 경우, 직경이 고정되어 있어 변형이 불가능하다. 이에 따라 상승(elevation) 방향에서의 음파의 초점거리도 고정되어 있다.

[0007] 반면, 피검체인 유방은 사람마다 크기의 차이가 있고, 유방은 근위부와 원위부의 크기가 다르기 때문에, 기존의 원형 일체형 방식의 트랜스듀서는 피검체의 사이즈 변화에 대응한 초점길이 조절이 어렵다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 개시는 검사시간을 줄일 수 있고, 피검체에 대한 화질저하를 방지하면서 보다 정확한 영상을 얻을 수 있는 가변형 트랜스듀서를 포함하는 진단장치를 제공한다.

[0009] 본 개시는 이러한 진단장치의 제조방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 개시에서 일 실시예에 의한 가변형 트랜스듀서를 포함하는 초음파 진단장치는 복수의 트랜스듀서를 포함하는 제1 트랜스듀서 유닛과 복수의 트랜스듀서를 포함하는 제2 트랜스듀서 유닛을 포함한다.

- [0011] 이러한 진단장치에서, 상기 제1 트랜스듀서 유닛과 상기 제2 트랜스듀서 유닛은 피검체를 중심으로 대칭을 이루도록 배치될 수 있다.
- [0012] 상기 제1 트랜스듀서 유닛과 상기 제2 트랜스듀서 유닛은 서로 체결된 것일 수 있다. 이때, 상기 제1 트랜스듀서 유닛과 상기 제2 트랜스듀서 유닛은 슬라이딩 방식으로 체결된 것일 수 있다.
- [0013] 상기 제1 트랜스듀서 유닛은 제1 트랜스듀서와, 제2 트랜스듀서와, 상기 제1 및 제2 트랜스듀서를 체결하는 체결수단을 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 제2 트랜스듀서 유닛은 제1 트랜스듀서와, 제2 트랜스듀서와, 상기 제1 및 제2 트랜스듀서를 체결하는 체결수단을 포함할 수 있다.
- [0015] 본 개시에서 일 실시예에 의한 초음파 진단장치의 제조방법은 제1 체결부와 제1 초음파 송수신부를 포함하는 제1 트랜스듀서를 준비하는 과정과, 제2 체결부와 제2 초음파 송수신부를 포함하는 제2 트랜스듀서를 준비하는 과정과, 상기 제1 및 제2 체결부를 연결하는 과정을 포함할 수 있다.
- [0016] 이러한 제조방법은,
- [0017] 제3 체결부와 제4 초음파 송수신부를 포함하는 제3 트랜스듀서를 준비하는 과정과, 제4 체결부와 제4 초음파 송수신부를 포함하는 제4 트랜스듀서를 준비하는 과정과, 상기 제3 및 제4 체결부를 연결하는 과정을 더 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 제1 트랜스듀서를 준비하는 과정은 상기 제1 체결부에 제1 관통홀을 형성하는 과정을 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 제2 트랜스듀서를 준비하는 과정은 상기 제2 체결부에 제2 관통홀을 형성하는 과정을 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 제1 및 제2 체결부를 연결하는 과정은 상기 제1 및 제2 체결부를 관통하는 연결수단을 삽입하는 과정을 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 제3 트랜스듀서를 준비하는 과정은 상기 제3 체결부에 제3 관통홀을 형성하는 과정을 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 제4 트랜스듀서를 준비하는 과정은 상기 제4 체결부에 제4 관통홀을 형성하는 과정을 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 제3 및 제4 체결부를 연결하는 과정은 상기 제3 및 제4 체결부를 관통하는 연결수단을 삽입하는 과정을 포함할 수 있다.
- [0024] 본 개시에서 다른 실시예에 의한 진단장치 제조방법은 상기 제1 트랜스듀서는 제1 슬라이딩부를 더 포함하고, 상기 제3 트랜스듀서는 제2 슬라이딩부를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 이 경우, 상기 제1 및 제2 트랜스듀서의 체결 전에 상기 제1 슬라이딩부에 상기 제2 슬라이딩부와 체결하는데 필요한 구성요소를 형성하고, 상기 제3 및 제4 트랜스듀서의 체결 전에 상기 제2 슬라이딩부에 상기 제1 슬라이딩부와 체결하는데 필요한 구성요소를 형성할 수 있다.
- [0026] 상기 제1 및 제2 트랜스듀서가 서로 연결되고, 상기 제3 및 제4 트랜스듀서가 서로 연결된 후, 상기 제1 슬라이딩부와 상기 제2 슬라이딩부를 체결할 수 있다.
- [0027] 또는, 상기 제1 슬라이딩부와 상기 제2 슬라이딩부를 먼저 체결한 다음, 상기 제1 및 제2 트랜스듀서를 연결하고, 상기 제3 및 제4 트랜스듀서를 연결할 수 있다.

발명의 효과

- [0028] 일 실시예에 의한 진단장치의 경우, 기존의 한쪽 방향에서 송수신하는 경우에 비하여 더 많은 트랜스듀서에서 송수신이 가능하다. 또한 불필요한 회전에 의한 스캐닝 없이 적어도 두 방향에서 스캐닝 데이터를 얻을 수 있는 바, 액체매질의 소용돌이 현상에 기인한 피검체에 대한 영상 품질의 저하를 막을 수 있고, 스캐닝 시간도 단축할 수 있다.
- [0029] 또한 한쪽 방향이 아닌 적어도 두 방향에서 검사를 시행함으로써 좀 더 많은 수신 데이터를 얻을 수 있고 이를 통하여 보다 정확한 영상을 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 일 실시예에 의한 가변형 초음파 트랜스듀서의 평면도이다.

도 2는 도 1의 트랜스듀서에서 방사체와 수신체가 일대 일의 대응 관계를 갖는 경우를 나타낸 평면도이다.

도 3은 도 1 및 도 2와 다른 초음파 방사 및 수신 방식을 보여주는 평면도이다.

도 4는 도 1에 도시한 트랜스듀서의 사시도이다.

도 5는 피검체의 도 1의 피검체보다 큰 경우, 제1 내지 제4 트랜스듀서의 배치 형태를 보여주는 평면도이다.

도 6은 다른 실시예에 의한 트랜스듀서의 평면도이다.

도 7은 도 6의 7-7' 방향으로 절개한 것으로, 제1 및 제2 슬라이딩부의 구성에 대한 일예를 나타낸 단면도이다.

도 8은 도 7의 제1 슬라이딩부의 평면도이다.

도 9는 도 6을 7-7' 방향으로 절개한 것으로 제1 및 제2 슬라이딩부의 구성에 대한 다른 예를 나타낸 단면도이다.

도 10은 도 9를 10-10' 방향으로 절개한 단면도이다.

도 11은 또 다른 실시예에 의한 의료진단장치의 단면도이다.

도 12는 도 11에서 피검체의 사이즈 변화에 대응해서 초음파 초점 깊이를 일정하게 유지하는 경우를 나타낸 단면도이다.

도 13은 일 실시예에 의한 트랜스듀서 유닛을 포함하는 초음파 이미징 시스템의 블록 다이어그램이다.

도 14는 일 실시예에 의한 트랜스듀서 유닛을 이용한 피검체 스캐닝 방법을 나타낸 순서도이다.

도 15 및 도 16은 또 다른 실시예에 의한 트랜스듀서의 제조방법을 단계별로 나타낸 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 이하, 실시예에 의한 가변형 트랜스듀서를 포함하는 진단장치 및 그 제조방법을 첨부된 도면들을 참조하여 상세하게 설명한다. 이 과정에서 도면에 도시된 층이나 영역들의 두께는 명세서의 명확성을 위해 과장되게 도시된 것이다.

[0032] 도 1은 일 실시예에 의한 가변형 초음파 트랜스듀서의 평면도이다.

[0033] 도 1을 참조하면, 가변형 초음파 트랜스듀서, 곧 가변형 배치형태(variable configuration)를 갖는 트랜스듀서는 제1 내지 제4 트랜스듀서(40, 42, 46, 48)를 포함한다. 그러나 상기 가변형 초음파 트랜스듀서에 포함된 트랜스듀서의 수는 4개보다 많거나 적을 수도 있다. 각각의 트랜스듀서는 초음파를 방출할 수 있는데, 예를 들면 1MHz~18MHz의 초음파를 방출할 수 있다. 각각의 트랜스듀서는 상기 방출된 초음파를 수신하여 전기신호로 변환할 수도 있다. 변환된 전기신호는 초음파 이미징 장치로 전달되고, 상기 초음파 이미징 장치는 전달된 전기신호에 기초해서 2차원 또는 3차원 영상을 제공할 수 있다.

[0034] 제1 및 제2 트랜스듀서(40, 42)는 서로 연결되어 있다. 제3 및 제4 트랜스듀서(46, 48)는 서로 연결되어 있다. 제1 및 제2 트랜스듀서(40, 42)는 제3 및 제4 트랜스듀서(46, 48)와 이격되어 있다. 제1 내지 제4 트랜스듀서(40, 42, 46, 48)는 피검체(60)에 대해 대칭적으로 배치될 수 있다. 예컨대, 제1 및 제2 트랜스듀서(40, 42)와 제3 및 제4 트랜스듀서(46, 48)는 피검체(60)를 중심으로 대칭적으로 배치될 수 있다. 제1 및 제2 트랜스듀서(40, 42)의 각 일단은 제1 연결수단(44)으로 연결되어 있다. 제1 및 제2 트랜스듀서(40, 42)는 제1 연결수단(44)을 중심으로 회전될 수 있다. 따라서 제1 및 제2 트랜스듀서(40, 42)의 사이각은 조절할 수 있다. 예를 들면, 제1 및 제2 트랜스듀서(40, 42)의 사이각은 90° 일 수도 있고, 90° 크거나 작을 수도 있다. 제1 및 제2 트랜스듀서(40, 42)의 사이각은 트랜스듀서들(40, 42)의 동작을 제어할 수 있는 컨트롤러(controller)를 사용하여 피검체(60)의 사이즈에 따라 실시간으로 조절될 수 있다. 제1 연결수단(44)은, 예를 들면 힌지, 액츄에이터(actuator)등 일 수 있다. 제1 연결수단(44)은 제1 및 제2 트랜스듀서(40, 42)가 이루는 각을 설정하는 제어명령(control command)을 제공하는 컨트롤러로부터 신호를 수신할 수도 있다.

[0035] 제1 트랜스듀서(40)의 길이와 제2 트랜스듀서(42)의 길이는 서로 같거나 다를 수 있다. 제1 및 제2 트랜스듀서(40, 42)는 각각 초음파를 송수신할 수 있다. 따라서 도 1에 도시한 바와 같이, 일 예로 제2 트랜스듀서(42)는 초음파를 피검체(60)에 조사하는 방사체일 수 있고, 제1 트랜스듀서(40)를 비롯한 나머지 트랜스듀서(46, 48)는 피검체(60)로부터 오는 초음파를 수신하는 수신체일 수 있다. 제1 트랜스듀서(40)가 방사체이고, 나머지 트랜스

듀서(42, 46, 48)는 수신체일 수도 있다. 또한, 제3 또는 제4 트랜스듀서(46, 48)가 송신체일 수 있고, 제1 및 제2 트랜스듀서(40, 42)는 수신체 역할을 할 수 있다. 트랜스듀서는 기본적으로 송수신이 가능하므로, 제1 내지 제4 트랜스듀서(40, 42, 46, 48) 중 어느 하나 또는 둘은 송신체 역할을 할 수 있고, 나머지는 수신체 역할을 할 수 있다.

[0036] 제3 및 제4 트랜스듀서(46, 48)의 각 일단은 제2 연결수단(50)으로 연결되어 있다. 제3 및 제4 트랜스듀서(46, 48)는 제2 연결수단(50)을 중심으로 회절될 수 있다. 따라서 제3 및 제4 트랜스듀서(46, 48)의 사이각은 필요에 따라 조절될 수 있다. 제2 연결수단(50)은 제1 연결수단(44)과 동일한 것일 수 있으나, 다른 연결수단일 수도 있다. 제3 트랜스듀서(46)의 길이는 제4 트랜스듀서(48)의 길이와 서로 같거나 다를 수 있다. 피검체(60)의 사이즈가 크지 않은 경우, 제1 트랜스듀서(40)와 제4 트랜스듀서(48)는 피검체(60)를 사이에 두고 서로 평행하게 마주하도록 배치될 수 있다. 피검체(60)의 사이즈가 크지 않은 경우, 제2 트랜스듀서(42)와 제3 트랜스듀서(46)는 피검체(60)를 사이에 두고 서로 평행하게 마주하도록 배치될 수 있다. 피검체(60)는 신체의 일부일 수 있는데, 예를 들면 팔, 다리 또는 여성의 가슴(breast)일 수 있다. 도 1에서 실선 화살표(R2)는 제2 트랜스듀서(42)에서 피검체(60)의 제1 영역(60a)에 조사된 초음파를 나타낸다. 제1 영역(60a)에 조사된 초음파(R2)는 여러 방향으로 산란되어 제1 트랜스듀서(40)에 입사되는 초음파(R1), 제3 트랜스듀서(46)에 입사되는 초음파(R3) 및 제4 트랜스듀서(48)에 입사되는 초음파(R4)가 발생된다. 이러한 산란 초음파들(R1, R3, R4)은 피검체(60)에 대한 정보를 포함한다. 피검체(60)를 통과한 산란 초음파(R1, R3, R4)를 수신하여 피검체(60)의 내부 조직에 대한 정보를 얻을 수 있다.

[0037] 한편, 제2 트랜스듀서(42)로부터 피검체(60)의 제1 영역(60a)에 초음파(R2)가 조사된 후, 제1 영역(60a)으로부터 반사된 초음파(R2')가 발생된다. 반사된 초음파(R2')도 피검체(60) 내부 조직에 대한 정보를 포함할 수 있다. 반사된 초음파(R2')는 제2 트랜스듀서(42)에 입사된다. 이와 같이 제2 트랜스듀서(42)는 초음파의 조사와 함께 반사된 초음파를 수신하는 역할도 한다. 다른 트랜스듀서(40, 46, 48)도 제2 트랜스듀서(42)와 동일한 역할을 수행할 수 있다. 예를 들면, 제1 트랜스듀서(40)로부터 피검체(60)의 제1 영역(60a)(혹은 다른 영역)에 초음파가 조사될 수 있고, 나머지 트랜스듀서(42, 46, 48)는 산란된 초음파를 수신할 수 있다. 이때, 제1 트랜스듀서(40)는 제1 영역(60a)으로부터 반사된 초음파를 수신할 수도 있다. 이와 같이 여러 트랜스듀서들(40, 42, 46, 48)을 순차적으로 이용하여 피검체(60)에 대한 초음파의 조사와 수신을 수행함으로써, 피검체(60)의 내부 상태에 대한 보다 정확한 정보(예컨대, 영상)를 얻을 수 있다. 피검체(60)의 내부에 대한 이러한 영상을 얻기 위해 제1 내지 제4 트랜스듀서(40, 42, 46, 48) 각각에 전달된 신호들, 곧 산란 초음파(R1, R3, R4)와 반사된 초음파(R2')에 대한 필터링(filtering)과 프리프로세싱(preprocessing)이 수행된 다음, 소프트웨어 알고리즘(software algorithm)을 이용한 이미지 복원(image reconstruction) 작업이 수행된다. 이 과정에서 제1 내지 제4 트랜스듀서(40, 42, 46, 48)는 회전하지 않으므로, 기존의 트랜스듀서와 같은 문제점이 발생되지 않는다.

[0038] 도 2는 도 1의 트랜스듀서에서 방사체와 수신체가 일대 일의 대응 관계를 갖는 경우를 보여준다.

[0039] 도 2를 참조하면, 제2 및 제4 트랜스듀서(42, 48)는 초음파를 방사하는 방사체이고, 제1 트랜스듀서(40)는 제4 트랜스듀서(48)로부터 방사된 초음파를 수신하는 수신체이고, 제3 트랜스듀서(46)는 제2 트랜스듀서(42)로부터 방사된 초음파를 수신하는 수신체이다.

[0040] 도 3은 도 1 및 도 2와 다른 초음파 방사 및 수신 방식을 보여주는 평면도이다.

[0041] 도 3을 참조하면, 제4 트랜스듀서(48)는 피검체(60)의 제1 영역(60a)에 초음파(R44)를 방사하는 방사체이고, 나머지 트랜스듀서들(40, 42, 46)은 제1 영역(60a)에서 산란된 초음파(R11, R22, R33)를 수신하는 수신체 역할을 한다. 제4 트랜스듀서(48)는 피검체(60)의 제1 영역(60a)으로부터 반사된 초음파를 수신하기도 한다.

[0042] 도 4는 도 1에 도시한 트랜스듀서의 사시도이다. 도 4에서는 편의 상 피검체를 생략하였다.

[0043] 도 4를 참조하면, 제2 트랜스듀서(42)는 초음파 방사 및 수신 윈도우(42a)를 갖고 있다. 제4 트랜스듀서(48)도 초음파 방사 및 수신 윈도우(48a)를 갖고 있다. 도 4의 사시도에서는 보이지 않지만, 제1 및 제3 트랜스듀서(40, 46)도 각각 제4 트랜스듀서(48) 및 제2 트랜스듀서(42)와 마주하는 면에 초음파 방사 및 수신 윈도우를 갖고 있다.

[0044] 도 5는 피검체의 도 1의 피검체(60)보다 큰 경우, 제1 내지 제4 트랜스듀서(40, 42, 46, 48)의 배치 형태를 보여주는 평면도이다.

[0045] 도 5를 참조하면, 피검체(70)가 도 1의 피검체(60)보다 커서, 피검체(70)의 경계가 도 1에 도시한 바와 같은 형태로 배치된 제1 내지 제4 트랜스듀서(40, 42, 46, 48)로 정해지는 초음파 검사의 유효영역(허용영역)의 경계를

벗어나는 경우, 제1 및 제2 트랜스듀서(40, 42)의 사이각과 제3 및 제4 트랜스듀서(46, 48)의 사이각을 90도보다 크게 한다. 이때, 제1 및 제2 트랜스듀서(40, 42)의 사이각은 제3 및 제4 트랜스듀서(46, 48)의 사이각과 같거나 다를 수 있다. 제1 및 제2 트랜스듀서(40, 42)의 사이각과 제3 및 제4 트랜스듀서(46, 48)의 사이각이 90도보다 큰 경우에도 제1 내지 제4 트랜스듀서(40, 42, 46, 48)는 서로 대칭성을 유지할 수 있다. 도 5에서 참조부호 RR1은 제1 트랜스듀서(40)로부터 피검체(70)의 제1 영역(70a)을 향해 방사되는 초음파를 나타낸다. 그리고 참조부호 RR2, RR3 및 RR4는 각각 제1 영역(70a)에서 산란되어 제2, 제3 및 제4 트랜스듀서(42, 46, 48)로 향하는 초음파를 나타낸다. 도 5에서 초음파 방사체로 제1 트랜스듀서(40)를 선정하였지만, 다른 트랜스듀서들(42, 46, 48)도 초음파 방사체로 선정될 수 있다. 선정된 트랜스듀서를 제외한 나머지 트랜스듀서는 피검체(70)로부터 오는 초음파를 수신하는 수신체가 된다. 피검체(70)는 도 1의 피검체(60)와 동일한 종류일 수 있다.

[0046]

도 6은 다른 실시예에 의한 트랜스듀서의 평면도이다.

[0047]

도 6을 참조하면, 다른 실시예에 의한 트랜스듀서(100)는 제1 내지 제4 트랜스듀서(84, 86, 94, 96)를 포함한다. 제1 트랜스듀서(84)의 일단에 제1 슬라이딩부(82)가 연결되어 있다. 제1 트랜스듀서(84)와 제1 슬라이딩부(82)는 연결부분이 없는 단일체일 수 있다. 따라서 제1 슬라이딩부(82)가 움직이면, 제1 트랜스듀서(84)와 이에 연결된 제2 트랜스듀서(86)도 함께 움직이게 된다. 제1 트랜스듀서(84)의 타단에 제2 트랜스듀서(86)의 일단이 연결되어 있다. 제1 트랜스듀서(84)와 제2 트랜스듀서(86)는 제1 연결수단(88)으로 연결되어 있다. 제2 트랜스듀서(86)는 제1 연결수단(88)을 중심으로 회전될 수 있으며, 회전의 정도는 피검체(90)의 사이즈에 따라 조절될 수 있다. 제1 연결수단(88)은 제1 및 제2 트랜스듀서(84, 86)를 관통하는 힌지 또는 액츄에이터일 수 있다. 제3 트랜스듀서(94)의 일단에 제2 슬라이딩부(92)가 연결되어 있다. 제3 트랜스듀서(94)와 제2 슬라이딩부(92)는 단일체일 수 있다. 따라서 제2 슬라이딩부(92)가 움직이면 제3 트랜스듀서(94)와 이에 연결된 제4 트랜스듀서(96)도 함께 움직일 수 있다. 제2 슬라이딩부(92)는 제1 슬라이딩부(82)는 서로 슬라이딩 방식으로 체결되어 있다. 제3 트랜스듀서(94)의 타단에 제4 트랜스듀서(96)의 일단이 연결되어 있다. 제3 트랜스듀서(94)와 제4 트랜스듀서(96)는 제2 연결수단(98)으로 연결되어 있다. 제4 트랜스듀서(96)는 제2 연결수단(98)을 중심으로 회전될 수 있으며, 회전정도는 피검체(90)의 사이즈에 따라 달라질 수 있다. 제2 연결수단(98)은, 예를 들면 제3 및 제4 트랜스듀서(94, 96)를 관통하는 힌지나 액츄에이터나 이와 유사한 것일 수 있다. 제1 및 제2 연결수단(88, 98)은 힌지의외에도 두 트랜스듀서를 회전가능하도록 연결하는 다양한 부재일 수도 있다. 두 물체를 회전가능하도록 연결하는 부재는 잘 알려져 있는 바, 그러한 부재에 대한 설명은 생략한다. 제1 및 제2 슬라이딩부(82, 92)는 서로 상대적으로 움직일 수 있다. 예를 들면, 제1 슬라이딩부(82)는 고정된 상태에서 제2 슬라이딩부(92)가 움직여서 제2 슬라이딩부(92)와 제3 및 제4 트랜스듀서(94, 96)가 제1 슬라이딩부(82)로부터 멀어지거나 가까워지도록 동작시킬 수 있다. 반대로 제2 슬라이딩부(92)는 고정된 상태에서 제1 슬라이딩부(82)와 제1 및 제2 트랜스듀서(84, 86)가 제2 슬라이딩부(92)로부터 멀어지거나 가까워지도록 동작시킬 수 있다. 또한, 제1 및 제2 슬라이딩부(82, 92)를 동시에 움직여서 서로 멀어지거나 가까워지도록 동작시킬 수도 있다. 이러한 동작은 피검체(90)의 사이즈 변화에 따라 선택될 수 있다.

[0048]

초음파의 방사와 수신을 살펴보면, 제1 트랜스듀서(84)를 첫째 초음파 방사체로 선정할 수 있다. 제1 트랜스듀서(84)로부터 피검체(90)를 향해 초음파가 조사되고, 조사된 초음파는 피검체(90)를 거쳐 제2 내지 제4 트랜스듀서(86, 94, 96)에 입사될 수 있다. 피검체(90)에서 반사된 초음파는 제1 트랜스듀서(84)에서 수신할 수 있다. 제1 트랜스듀서(84)에 의한 초음파 방사가 완료된 후, 둘째 초음파 방사체로 제2 내지 제4 트랜스듀서(86, 94, 96) 중 하나를 선정하여 피검체(90)에 초음파를 방사하고, 나머지 트랜스듀서는 피검체(90)를 통과한 초음파를 수신할 수 있다. 이와 같이 제1 내지 제4 트랜스듀서(84, 86, 94, 96)를 순차적으로 초음파 방사체로 사용함으로써, 다양한 방향에서 피검체(90)에 대한 정보(영상)를 얻을 수 있는 바, 피검체(90)에 대한 보다 정확한 분석이 가능하다. 도 1 및 도 5에서도 같은 방식으로 구동시킬 수 있다. 피검체(90)는 도 1의 피검체(60)와 동일한 종류일 수 있다.

[0049]

한편, 도 6에는 4개의 트랜스듀서(84, 86, 94, 96)만 도시하였지만, 더 많은 트랜스듀서가 구비된 다 관절 트랜스듀서를 구성할 수도 있다. 예를 들면, 제2 트랜스듀서(86)에 1개의 트랜스듀서가 더 연결될 수 있고, 제4 트랜스듀서(96)에도 1개의 트랜스듀서가 더 연결될 수 있다. 추가로 연결된 트랜스듀서는 회전가능하도록 연결될 수 있다.

[0050]

도 7은 도 6의 7-7' 방향으로 절개한 것으로, 제1 및 제2 슬라이딩부(82, 92)의 구성에 대한 일 예를 보여준다.

[0051]

도 7을 참조하면, 제1 슬라이딩부(82) 내부에 공간(space)(82g)이 존재한다. 공간(82g)은 소정의 높이와 길이를 갖는다. 공간(82g)의 길이(x축 방향)는 높이(y축 방향)보다 길다. 공간(82g)은 제2 슬라이딩부(92)의 이동 통로

로 사용된다. 제1 슬라이딩부(82)의 공간(82g) 윗부분에 관통홀(82h)이 형성되어 있다. 관통홀(82h)의 평면 형태는 도 8에 도시한 바와 같이 x축 방향으로 길쭉한 직사각형일 수 있다. 관통홀(82h)은 공간(82g)과 연결되어 있다. 따라서 관통홀(82h)과 공간(82g)을 합한 전체 영역이 제2 슬라이딩부(92)의 이동 공간이 될 수 있다. 제2 슬라이딩부(92)는 밑면에 돌출부(92a+92b)를 갖고 있다. 돌출부(92a+92b)는 역 T자 형태이다. 돌출부(92a+92b)는 폭이 넓은 부분(92a)과 폭이 좁은 부분(92b)을 포함한다. 폭이 넓은 부분(92a)은 제1 슬라이딩부(82)의 공간(82g)에 위치하여 공간(82g) 내에서 이동될 수 있다. 폭이 좁은 부분(92b)은 관통홀(82h)에 위치하여 관통홀(82h)을 따라 이동될 수 있다.

[0052] 도 8은 도 7의 제1 슬라이딩부(82)의 평면 형태를 보여준다.

[0053] 도 8을 참조하면, 관통홀(82h)과 공간(82g)은 x축 방향으로 길게 형성되어 있다. 공간(82g)의 x축 및 y축 방향의 폭은 관통홀(82h)보다 크다. 관통홀(82h)은 공간(82g) 내에 위치한다.

[0054] 도 9는 도 6을 7-7' 방향으로 절개한 단면으로, 제1 및 제2 슬라이딩부(82, 92)에 대한 다른 예를 보여준다.

[0055] 도 9를 참조하면, 제2 슬라이딩부(92)는 내부에 공간(92s)과 제1 및 제2 홈(또는 그루브)(92g1, 92g2)를 포함한다. 공간(92s)과 제1 및 제2 홈(92g1, 92g2)은 x축 방향으로 소정의 길이를 갖고, y축 방향으로 소정의 폭을 갖는다. 공간(92s)과 제1 및 제2 홈(92g1, 92g2)의 x축 방향 길이는 동일할 수 있다. 공간(92s)의 y축 방향의 폭은 제1 및 제2 홈(92g1, 92g2)의 y축 방향의 폭과 동일하거나 다를 수 있다. 제1 홈(92g1)은 도 10에서 볼 수 있듯이 공간(92s) 위쪽에 위치하고, 제2 홈(92g2)은 공간(92s) 아래쪽에 위치한다. 공간(92s)과 제1 및 제2 홈(92g1, 92g2)은 연결되어 있다. 제2 슬라이딩부(92)는 뺄축 방향의 끝부분에 관통홀(92h)을 갖고 있다. 관통홀(92h)을 통해 공간(92s)이 노출된다. 관통홀(92h)의 직경은 공간(92s)의 y축 방향 폭과 동일하거나 다를 수 있다. 제1 슬라이딩부(82)는 제2 슬라이딩부(92)의 관통홀(92h)을 통해 제2 슬라이딩부(92)와 체결되어 있다. 제1 슬라이딩부(82)는 x축 방향의 끝부분에 제1 및 제2 돌출부(82p1, 82p2)를 갖고 있다. 제1 돌출부(82p1)는 y축 방향으로 돌출되고, 제2 돌출부(82p2)는 뺄축 방향으로 돌출된다. 제1 슬라이딩부(82)의 일부는 관통홀(92h)을 통해 제2 슬라이딩부(92)의 공간(92s)에 위치한다. 제1 슬라이딩부(82)는 공간(92s) 내에서 x축 방향이나 뺄축 방향으로 이동될 수 있다. 제2 슬라이딩부(92)가 x축 방향이나 뺄축 방향으로 이동될 수도 있다. 제1 돌출부(82p1)는 제1 홈(92g1)에 위치하고, 제2 돌출부(82p2)는 제2 홈(92g2)에 위치할 수 있다.

[0056] 도 11은 실시예에 의한 의료진단 장치의 단면도이다.

[0057] 도 11을 참조하면, 베드(bed)(120) 밑에 용기(150)가 구비되어 있다. 베드(120)와 용기(150)는 실링(sealing)되어 있다. 용기(150) 내에 액체(200)가 채워져 있다. 액체(200)는, 예를 들면 물일 수 있다. 베드(120)에 관통홀(120h)이 형성되어 있다. 편의 상 1개의 관통홀(120h)만 도시하였지만, 베드(120)에는 관통홀(120h)외에 1개의 관통홀이 더 존재할 수 있다. 참조번호 110은 관통홀(120h)을 통해 용기(150) 내의 액체(200) 속에 위치한 피검체를 나타낸다. 피검체(110)는 생체의 일부일 수 있는데, 예를 들면 여성의 유방이나 인체의 손목이나 팔목이나 다리나 허벅지 등이 될 수도 있다. 도 11에서는 도시의 편의 상, 피검체(110)를 사각형으로 도시하였다. 피검체(110)가 여성의 유방인 경우, 베드(120) 상에 여성을 엎드리게 하여 베드(120)의 관통홀(120h)을 통해 유방을 피검체(110)의 위치에 위치시킬 수 있다. 피검체(110) 둘레에 제1 트랜스듀서 유닛(130)과 제2 트랜스듀서 유닛(140)이 배치되어 있다. 제1 및 제2 트랜스듀서 유닛(130, 140)은 각각 복수의 트랜스듀서를 포함할 수 있다. 제1 트랜스듀서 유닛(130)은, 예를 들면 도 1에 도시한 제1 및 제2 트랜스듀서(40, 42)를 포함할 수 있다. 제2 트랜스듀서 유닛(140)은 도 1에 도시한 제3 및 제4 트랜스듀서(46, 48)를 포함할 수 있다. 또한, 제1 및 제2 트랜스듀서 유닛(130, 140)은 서로 연결된 다 관절 트랜스듀서일 수 있는데, 예를 들면 도 6에 도시한 트랜스듀서(100)일 수 있다. 제1 및 제2 트랜스듀서 유닛(130, 140)과 피검체(110)는 이격되어 있고, 그 사이에는 액체(200)가 존재한다. 제1 및 제2 트랜스듀서 유닛(130, 140)은 도 1 또는 도 6에 예시한 바와 같이 복수의 트랜스듀서가 연결수단을 통해 연결되어 피검체(110) 둘레에 배치된 것이다. 따라서 제1 및 제2 트랜스듀서 유닛(130, 140)은 피검체(110) 둘레를 회전하지 않고도 여러 방향에서 피검체(100)를 조사할 수 있다. 이와 같이 검사시에 제1 및 제2 트랜스듀서 유닛(130, 140)은 피검체(110) 둘레로 기계적 회전을 하지 않는다(회전을 할 필요가 없다). 그러므로 본 상세한 설명에 개시된 트랜스듀서를 이용함으로써, 기존에 검사시에 피검체 둘레로 트랜스듀서가 기계적으로 회전함에 따라 발생하는 액체 소용돌이로 인해 검사중에 피검체에 움직임이 발생되고, 그에 따른 피검체 내부 영상의 품질이 저하되는 문제를 해소될 수 있다. 또한, 제1 및 제2 트랜스듀서 유닛(130, 140)은 기계적 회전없이 피검체(110)를 따라 위 아래로 이동하면서 검사를 진행할 수 있는 바, 기존에 비해 검사시간을 줄일 수도 있다. 또한, 제1 및 제2 트랜스듀서 유닛(130, 140)을 이용할 경우, 여러 방향에서 초음파를 조사하고 수신할 수 있는 바, 피검체(110)에 대해서 기존보다 많은 데이터를 얻을 수 있으며, 이러한 결

과로 피검체(110)에 대해서 기존보다 정확한 영상을 제공할 수 있다.

- [0058] 한편, 피검체(110)의 사이즈는 일정하지 않을 수 있다. 예컨대 피검체(110)가 도 12에 도시한 바와 같이 여성의 유방(110a)인 경우, 유방(110a)의 x축 방향 사이즈는 y축 방향을 따라 변할 수 있다. 이 경우, 제1 및 제2 트랜스듀서 유닛(130, 140)은 y축 방향을 따라 이동하면서 실시간으로 서로의 간격을 넓히거나 좁일 수 있다. 또한, 제1 트랜스듀서 유닛(130)에 포함된 트랜스듀서들(예컨대, 도 1의 제1 및 제2 트랜스듀서(40, 42))의 사이각은 피검체(110)의 사이즈 변화에 따라 컨트롤러에 의해 조절될 수 있고, 제2 트랜스듀서 유닛(140)에 포함된 트랜스듀서들(예컨대, 도 1의 제3 및 제4 트랜스듀서(46, 48))의 사이각도 컨트롤러에 의해 조절될 수 있다.
- [0059] 이렇게 해서, 도 12에 도시한 바와 같이, 제1 트랜스듀서 유닛(130)으로부터 유방(110a)에 초음파가 조사되는 지점(초점 깊이)은 유방(110a)의 사이즈가 달라지더라도 유방(110a)의 표면으로부터 일정하게 유지할 수 있다. 이와 같이 본 상세한 설명에 개시된 트랜스듀서를 이용할 경우, 피검체의 사이즈 변화에 능동적으로 대처하여 피검체의 사이즈 변화에 관계없이 초음파의 초점깊이를 일정하게 유지할 수 있다.
- [0060] 도 12에서 참조번호 130a는 제1 트랜스듀서 유닛(130)으로부터 조사된 초음파를 나타내고, 140a는 유방(110a)을 통과하여 제2 트랜스듀서 유닛(140)에 수신되는 초음파를 나타낸다.
- [0061] 도 13은 일 실시예에 의한 트랜스듀서 유닛을 포함하는 초음파 이미징 시스템에 대한 블록 다이어그램이다. 도 13에 도시된 초음파 이미징 시스템은 도 11의 의료진단장치에 포함될 수 있다.
- [0062] 도 13을 참조하여 피검체의 사이즈 변화에 따른 제1 및 제2 트랜스듀서 유닛(130, 140)의 실시간 제어, 곧 제1 및 제2 트랜스듀서 유닛(130, 140)에 포함된 트랜스듀서들의 동작의 실시간 제어에 대해 설명한다.
- [0063] 도 13을 참조하면, 제1 트랜스듀서 유닛(130)과 제2 트랜스듀서 유닛(140)으로부터 발생된 신호(A signal)에 대한 데이터는 데이터 획득 시스템(data acquisition system, DAQ)(160)를 통해 얻어진다. 신호(A signal)는 피검체(110a)를 투과한 초음파와 피검체(110a)로부터 반사된 초음파에 해당하는 신호를 포함할 수 있다. DAQ(160)를 통해 획득된 데이터는 컴퓨터(162)로 전달된다. 컴퓨터(162)는 전달된 데이터를 바탕으로 피검체(110a)와 제1 및 제2 트랜스듀서 유닛(130, 140) 사이의 거리정보를 얻을 수 있다. 이러한 거리정보는 사용자가 사전에 설정한 거리정보와 비교되고, 사용자가 설정한 거리를 유지하도록 컴퓨터(162)으로부터 액츄에이터 컨트롤러(actuator controller)(164)로 신호가 주어진다.
- [0064] 이러한 신호에 따라 액츄에이터 컨트롤러(164)는 제1 및 제2 트랜스듀서 유닛(130, 140)의 동작을 직접 제어하는 링크 액츄에이터(link actuator)(166)의 동작을 제어한다. 이렇게 해서 피검체(110a)와 제1 및 제2 트랜스듀서 유닛(130, 140) 사이의 거리는 사용자가 설정한 거리로 유지될 수 있다. 상기 사용자가 설정한 거리는 피검체(110a)의 크기와 초음파 초점깊이의 관계에 따라 결정될 수 있다.
- [0065] 컴퓨터(162)로 데이터가 전달되는 과정과 컴퓨터(162)에서 액츄에이터 컨트롤러(164)로 데이터가 전달되는 과정은 실시간으로 이루어진다. 이에 따라 초음파 진단 동안에 링크 액츄에이터(166)에 의해서 제1 및 제2 트랜스듀서 유닛(130, 140)의 동작은 실시간으로 제어될 수 있다. 따라서 제1 트랜스듀서 유닛(130)에 포함된 트랜스듀서들(예컨대, 도 1의 제1 및 제2 트랜스듀서(40, 42))과 제2 트랜스듀서 유닛(140)에 포함된 트랜스듀서들(예컨대, 도 1의 제3 및 제4 트랜스듀서(46, 48))의 동작도 실시간으로 제어될 수 있다.
- [0066] 이와 같이 제1 및 제2 트랜스듀서 유닛(130, 140)의 동작이 실시간으로 제어될 수 있으므로, 도 12에서 설명한 바와 같이, 피검체(110a)의 사이즈가 변화되는 상황에서 제1 및 제2 트랜스듀서 유닛(130, 140)에 포함된 트랜스듀서들의 사이각을 실시간으로 제어하여 피검체(110)와 제1 및 제2 트랜스듀서 유닛(130, 140)의 거리를 설정한 거리로 유지할 수 있다.
- [0067] 한편, DAQ(160)를 통해 컴퓨터(162)에 전달되는 데이터는 피검체(110a)의 내부 조직에 대한 영상 데이터가 포함될 수 있다. 이 경우, 상기 영상 데이터에 대해서는 도 1의 설명에서 언급한 바와 같이 이미지 복원작업이 수행될 수 있다. 이미지 복원작업은 컴퓨터(162) 내에서 이루어질 수도 있고, 컴퓨터(162)에 연결된 별도의 이미지 복원장치에서 수행될 수도 있다. 복원된 이미지는 컴퓨터(162)를 통해 표시될 수도 있고, 별도의 디스플레이 장치를 통해 표시될 수도 있다.
- [0068] 다음에는 도 14를 참조하여 일 실시예에 의한 트랜스듀서를 이용한 피검체 스캐닝 방법을 설명한다.
- [0069] 도 14를 참조하면, 먼저, 피검체에 대한 1차 스캐닝이 수행된다(S1). 상기 1차 스캐닝을 통해서 피검체의 기하학적 데이터를 얻을 수 있다. 상기 기하학적 데이터는, 예를 들면 피검체의 위치나 외형에 대한 데이터를 포함

할 수 있다.

- [0070] 상기 1차 스캐닝을 위해, 선택된 트랜스듀서(예컨대, 도 1의 제2 트랜스듀서(42))의 초음파 방사부로부터 피검체를 향해 초음파가 방사된다. 피검체와 피검체 둘레에 있는 물질(예컨대, 물)의 경계면에서 초음파의 일부는 반사될 수 있는데, 반사된 초음파는 상기 선택된 트랜스듀서에 수신된다. 반사된 초음파를 이용하여 상기 선택된 트랜스듀서와 피검체 사이의 거리, 곧 피검체와 그 둘레의 트랜스듀서 유닛 사이의 거리정보를 얻을 수 있다. 이렇게 얻은 거리정보와 사용자가 설정한 피검체와 트랜스듀서 유닛 사이의 거리를 비교한 다음, 피검체에 대한 2차 스캐닝을 위해 사용자가 설정한 상기 거리가 유지되도록 트랜스듀서의 위치를 조정한다(S2). 사용자가 설정하는 상기 거리는 피검체의 크기와 사용되는 초음파의 초점길이의 관계에 따라 결정될 수 있다. 트랜스듀서의 위치가 조정된 후, 피검체에 대한 2차 스캐닝을 실시한다(S3). 2차 스캐닝을 통해 피검체에 대한 내부 조직 영상을 얻을 수 있는데, 이 과정은 도 13에서 설명한 바와 같이 수행할 수 있다. 2차 스캐닝을 실시한 후, 피검체의 다른 평면을 스캐닝하기 위해 트랜스듀서의 위치, 곧 트랜스듀서 유닛의 위치를 이동시킨다(S4). 일 예로 피검체가 도 12에 도시한 유방(110a)일 때, 유방(110a)의 표면을 따라 제1 및 제2 트랜스듀서 유닛(130, 140)을 위쪽이나 아래쪽으로 이동시킬 수 있다. 트랜스듀서를 이동시킨 후, 피검체에 대한 초음파 데이터가 존재하는지 확인하는 제5 단계(S5)가 수행된다. 제5 단계(S5)는 트랜스듀서가 피검체가 존재하는 영역을 벗어나지 않았는지 확인하는 단계, 곧 트랜스듀서가 피검체의 스캐닝 영역을 벗어나지 않았는지 확인하는 단계로 볼 수 있다. 제5 단계(S5)에서 피검체에 대한 초음파 데이터가 존재할 경우(Y), 제1 내지 제4 단계(S1-S4)를 반복한다. 이러한 과정이 반복될 때마다 트랜스듀서가 이동된 위치에서 피검체에 대한 새로운 기하학적 데이터가 얻어지고, 새롭게 얻어진 기하학적 데이터에 근거하여 피검체에 대한 스캐닝이 이루어질 수 있다. 따라서 상기 반복과정을 통해서 피검체의 사이즈 변화를 실시간으로 감지될 수 있고, 피검체 사이즈 변화에 맞게 트랜스듀서와 피검체 사이의 거리가 새롭게 설정될 수 있다. 제5 단계(S5)에서 피검체에 대한 초음파 데이터가 존재하지 않을 경우(N), 피검체에 대한 스캐닝을 종료한다.
- [0071] 상술한 실시예들은 의료분야로 제한되지 않으며, 다른 기술분야, 예를 들면 제약분야, 산업분야, 경제분야, 지질학 분야, 농업분야, 과학분야, 국방분야, 로봇분야 등에 사용될 수도 있다.
- [0072] 다음에는 실시예에 의한 트랜스듀서의 제조방법을 도 15 및 도 16을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0073] 도 15를 참조하면, 제1 트랜스듀서(300)와 제2 트랜스듀서(400)를 준비한다. 제1 및 제2 트랜스듀서(300, 400)는 도 1의 제1 및 제2 트랜스듀서(40, 42)에 대응될 수 있고, 제3 및 제4 트랜스듀서(46, 48)에 대응될 수도 있다. 또한, 제1 및 제2 트랜스듀서(300, 400)는 도 6의 제1 및 제2 트랜스듀서(84, 86)나 제3 및 제4 트랜스듀서(94, 96)를 시사하는 것일 수 있다.
- [0074] 제1 트랜스듀서(300)는 초음파 송/수신부(302)와 제1 체결부(304)를 포함한다. 제1 체결부(304)에 제1 관통홀(304h)을 형성한다. 제2 트랜스듀서(400)는 초음파 송/수신부(402)와 제2 체결부(404)를 포함한다. 제2 체결부(404)에 제2 관통홀(404h)을 형성한다.
- [0075] 다음, 도 16에 도시한 바와 같이, 제1 트랜스듀서(300)의 제1 체결부(304)의 제1 관통홀(304h)과 제2 트랜스듀서(400)의 제2 체결부(404)의 제2 관통홀(404h)이 정렬하도록 제1 트랜스듀서(300)의 제1 체결부(304)에 제2 트랜스듀서(400)의 제2 체결부(404)를 끼운다. 이어서 체결수단(44)을 제1 및 제2 관통홀(304h, 404h)에 삽입한다. 체결수단(44)은 제1 및 제2 체결부(304, 404)를 회전 가능하도록 연결시키는 부재이다. 체결수단(44)은, 예를 들면 핀이나 힌지일 수 있다. 이렇게 해서, 회전 가능하도록 연결된 제1 및 제2 트랜스듀서(300, 400)가 형성된다. 같은 방법으로, 회전 가능하도록 연결된 제3 및 제4 트랜스듀서(미도시)를 형성할 수 있다. 이렇게 형성된 트랜스듀서들을 도 11에 도시한 바와 같이 용기(150) 내에 피검체(110)을 중심으로 대칭이 되도록 배치할 수 있다.
- [0076] 한편, 도 6의 트랜스듀서(100)의 경우, 체결된 제1 및 제2 트랜스듀서(84, 86)와 체결된 제3 및 제4 트랜스듀서(94, 96)는 상술한 제조 방법에 따라 형성할 수 있다. 다만, 제1 및 제3 트랜스듀서(84, 94)를 준비하는 단계에서 제1 및 제3 트랜스듀서(84, 94)의 슬라이딩부(82, 92)에 도 7 내지 도 10을 참조하여 설명한 구성요소를 형성한다. 이후, 제1 트랜스듀서(84)의 슬라이딩부(82)와 제2 트랜스듀서(94)의 슬라이딩부(92)를 체결한다. 제1 및 제2 트랜스듀서(84, 86)의 체결 및 제3 및 제4 트랜스듀서(94, 96)의 체결은 제1 트랜스듀서(84)의 슬라이딩부(82)와 제2 트랜스듀서(94)의 슬라이딩부(92)의 체결이 완료된 후 이루어질 수도 있다.
- [0077] 상술한 실시예에서 언급된 유닛, 컨트롤러 및/또는 모듈들은 하드웨어 성분, 소프트웨어 성분 또는 이들을 결합한 성분을 사용하여 실행될 수 있다. 상기 하드웨어 성분은, 예를 들면 마이크로-컨트롤러, 메모리 모듈, 센

서, 마이크로폰, 증폭기, 밴드패스 필터, 오디오-디지털 컨버터, 프로세싱 디바이스 또는 유사한 것들을 포함할 수 있다. 프로세싱 디바이스는 산술적, 논리적 및 입/출력 동작을 수행하여 프로그램 코드를 실행하도록 설계된 하나 이상의 하드웨어장치를 사용하여 실행될 수 있다. 상기 프로세싱 디바이스는 프로세서(processor), 컨트롤러(controller) 및 산술논리유닛(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서, 마이크로컴퓨터, 필드 프로그램 가능 어레이(field programmable array), 프로그램 가능 논리유닛(programmable logic unit), 마이크로프로세서 또는 정의된 방식(defined manner)의 지시에 반응하고 실행할 수 있는 다른 장치를 포함할 수도 있다. 이러한 프로세싱 디바이스는 동작 시스템(operating system, OS)과 이 OS를 실행시키는 하나 이상의 소프트웨어 어플리케이션(software application)으로 동작될 수 있다. 상기 프로세싱 디바이스는 또한 상기 소프트웨어의 실행에 반응해서 데이터를 액세스하거나 저장하거나 조작하거나 가공하거나 발생시킬 수 있다. 상기 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램, 코드조각, 명령(instructions) 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 상술한 방법은 상술한 여러 단계를 수행하는 프로그램 명령을 포함하고, 영구적이며, 컴퓨터 판독 가능한 미디어(media)에 기록될 수도 있다. 상기 미디어는 상기 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 포함하거나 이들을 조합한 것을 포함할 수도 있다. 상기 영구적인 컴퓨터 판독 가능한 미디어는, 예를 들면 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 미디어; CD-ROM 디스크, DVD 및/또는 블루 레이 디스크(Blue-ray discs)와 같은 광학 미디어; 광 디스크와 같은 자기-광학(magneto-optical) 미디어; ROM, RAM, 플래시 메모리(예, USB 플래시 드라이브, 메모리 카드, 메모리 스틱 등) 등과 같은 하드웨어장치;를 포함할 수 있다.

[0078]

상기한 설명에서 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나, 그들은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다, 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 때문에 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 의하여 정하여 질 것이 아니고, 특허 청구범위에 기재된 기술적 사상에 의해 정하여져야 한다.

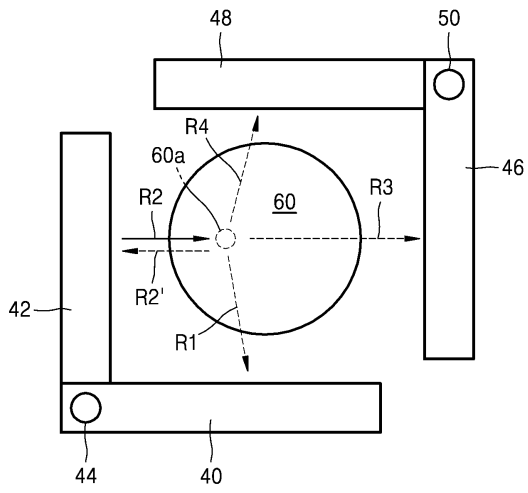
부호의 설명

[0079]

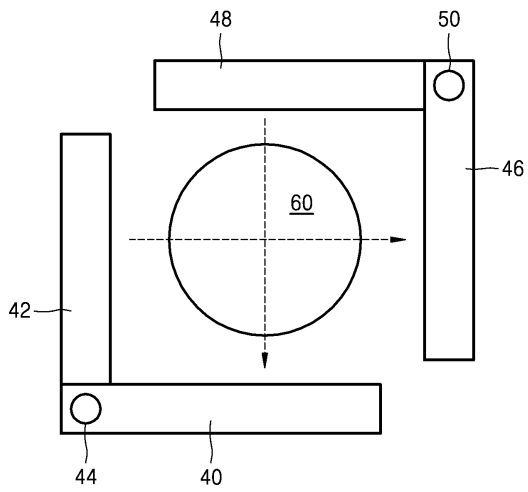
40, 42, 46, 48: 제1-제4 트랜스듀서	42a, 48a: 초음파 방사/수신 윈도우
44, 50: 제1 및 제2 연결수단	60, 70, 90: 피검체
60a, 70a: 피검체의 제1 영역	84, 86, 94, 96: 제1 내지 제4 트랜스듀서
88, 98: 제1 및 제2 연결수단	82, 92: 제1 및 제2 슬라이딩부
82g, 92s: 공간(space)	82h, 92h, 120h: 관통홀
82p1, 82p2: 제1 및 제2 돌출부	92a+92b: 돌출부
92a: 폭이 넓은 부분	92b: 폭이 좁은 부분
92g1, 92g2: 제1 및 제2 홈(그루브)	100: 트랜스듀서
110: 피검체	110a: 유방
120: 베드	130, 140: 제1 및 제2 트랜스듀서 유닛
130a: 제1 트랜스듀서 유닛(130)으로부터 조사된 초음파	
140a: 유방(110a)을 통과하여 제2 트랜스듀서 유닛(140)에 수신되는 초음파	
150: 용기	160: 데이터 획득 시스템(DAQ)
162: 컴퓨터	164: 액츄에이터 컨트롤러
166: 링크 액츄에이터	200: 액체
300, 400: 제1 및 제2 트랜스듀서	302, 402: 초음파 송수신부
304, 404: 제1 및 제2 체결부	304h, 404h: 제1 및 제2 관통홀
RR1: 피검체의 제1 영역을 향해 방사되는 초음파	
RR2, RR3, RR4: 제1 영역에서 산란되어 제2-제4 트랜스듀서로 향하는 초음파	

도면

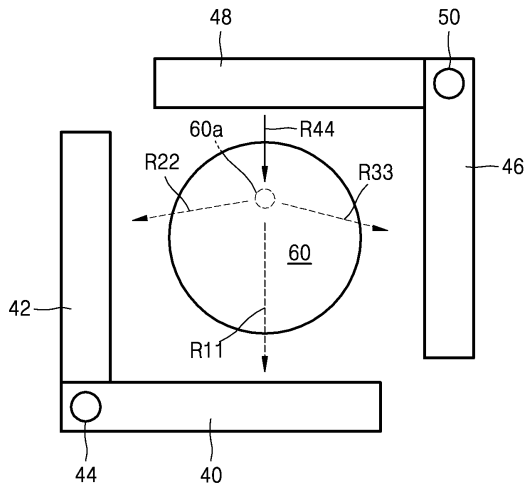
도면1



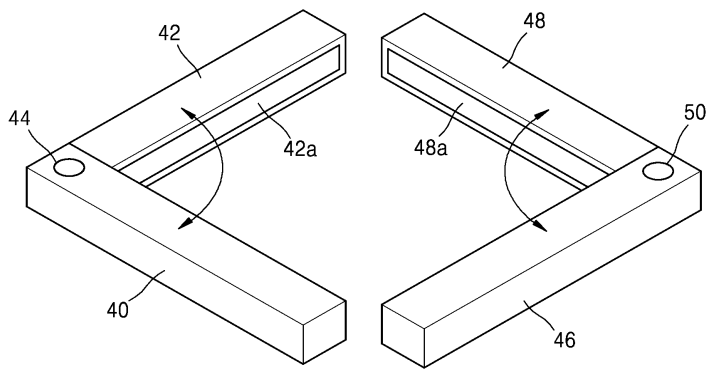
도면2



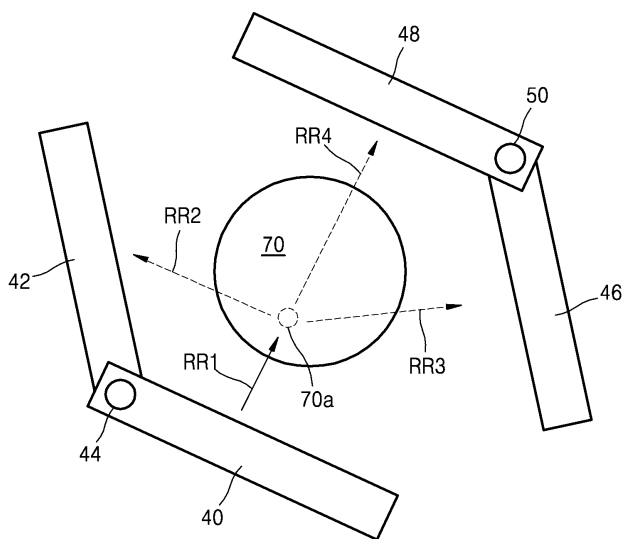
도면3



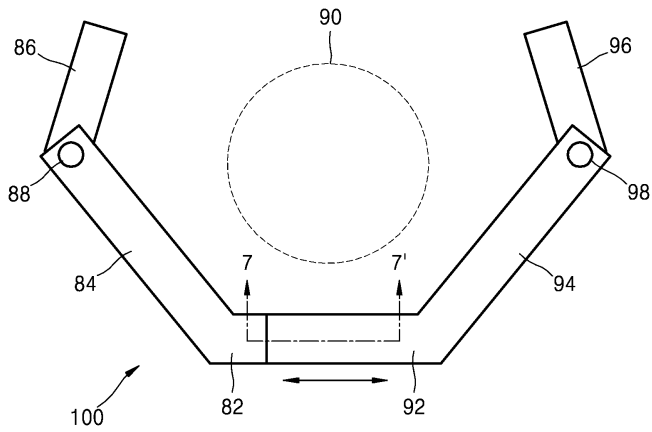
도면4



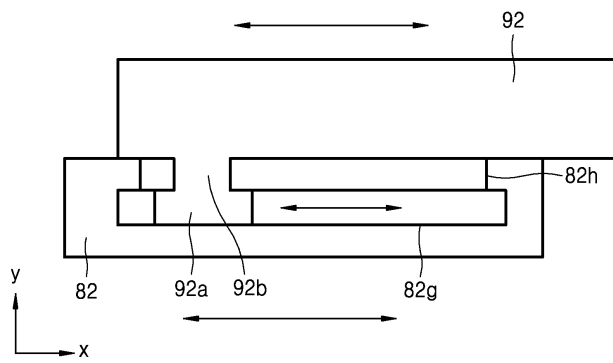
도면5



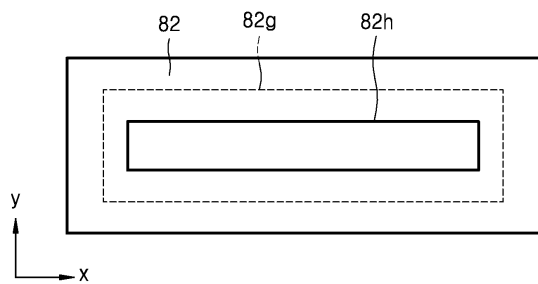
도면6



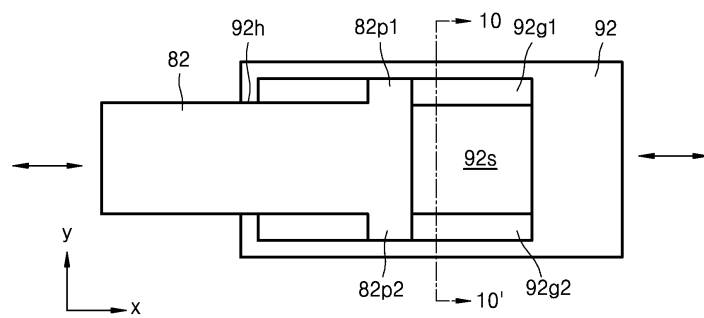
도면7



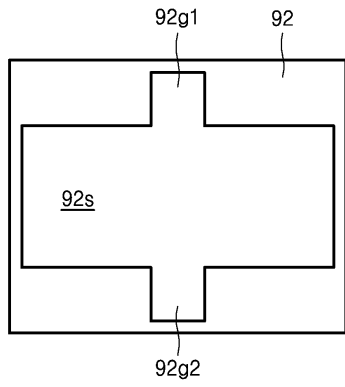
도면8



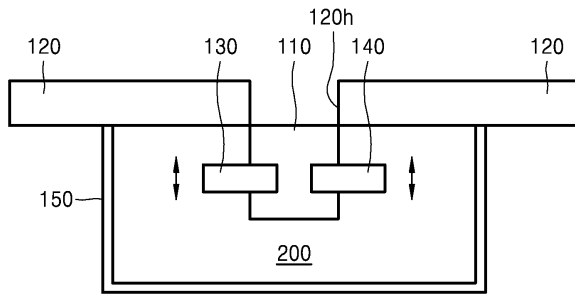
도면9



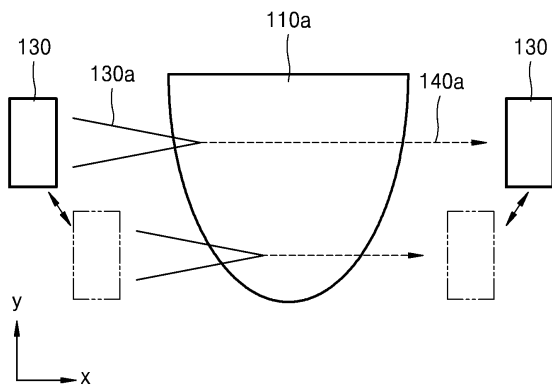
도면10



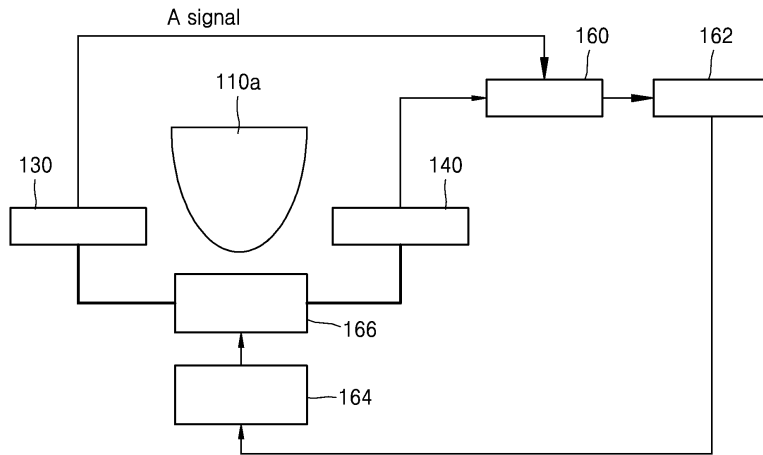
도면11



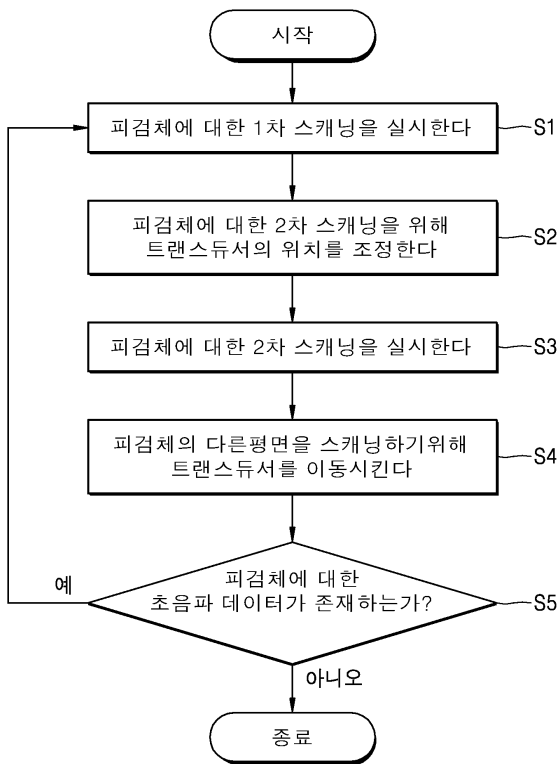
도면12



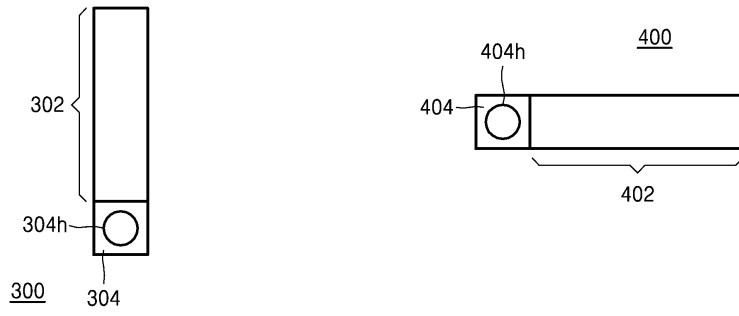
도면13



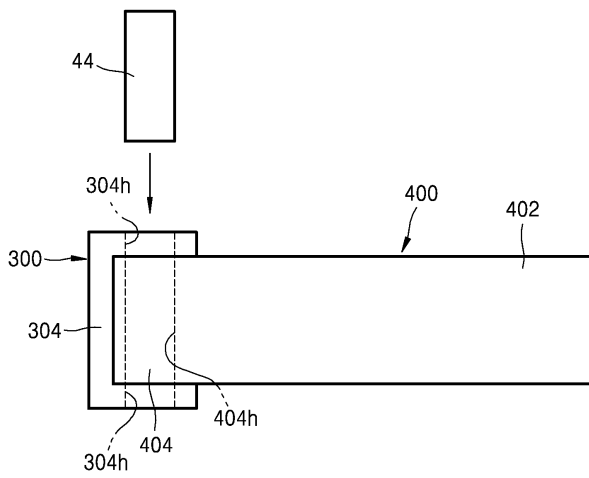
도면14



도면15



도면16



专利名称(译)	标题：包括可变换能器的诊断装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020160022785A	公开(公告)日	2016-03-02
申请号	KR1020150116855	申请日	2015-08-19
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	KIM HYUNG JOO 김형주 YOON YONG SEOP 윤용섭		
发明人	김형주 윤용섭		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/13		
CPC分类号	A61B8/4444 A61B8/0825 A61B8/14 A61B8/15 A61B8/4477		
优先权	14/826729 2015-08-14 US 1020140108458 2014-08-20 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种包括可变换能器的超声诊断设备及其制造方法。所公开的超声诊断设备的一个示例包括：第一换能器单元，包括多个换能器；以及第二换能器单元，包括多个换能器。第一换能器单元和第二换能器单元并且第二换能器单元可以布置成关于被检查物体对称。第一换能器单元和第二换能器单元可彼此紧固。此时，第一换能器单元和第二换能器单元可以以滑动方式紧固。

