



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0036280
(43) 공개일자 2016년04월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/00 (2006.01) A61B 8/14 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0128280
(22) 출원일자 2014년09월25일
심사청구일자 2014년10월15일

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
김강식
경기도 성남시 분당구 성남대로 884-4 (야탑동)
(74) 대리인
리앤목특허법인

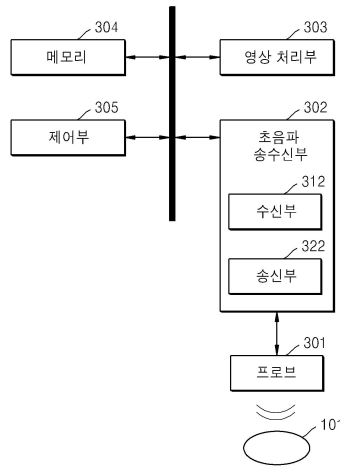
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **합성 구경 집속을 이용한 초음파 영상 장치 및 방법**

(57) 요약

프로브에 포함되는 적어도 하나의 트랜스듀서 소자로 구동 신호를 공급하고, 적어도 하나의 트랜스듀서 소자에서 수신되는 적어도 하나의 초음파 에코 신호에 대응되는 적어도 하나의 초음파 데이터를 획득하는 초음파 송수신부, 초음파 진단 장치에서 프로브가 제1 위치에서 대상체로 송신한 초음파 신호에 대응되어 초음파 송수신부에서 획득된 적어도 하나의 제1 초음파 에코 신호 및 프로브가 제1 위치와 다른 제2 위치에서 대상체로 송신한 초음파 신호에 초음파 신호에 대응되어 초음파 송수신부에서 획득된 적어도 하나의 제2 초음파 에코 신호에 기초하여, 적어도 하나의 초음파 데이터가 획득되도록 제어하는 제어부 및 초음파 데이터를 이용하여 초음파 영상을 생성하는 영상 처리부를 포함하는 초음파 진단 장치가 개시된다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

프로브에 포함되는 적어도 하나의 트랜스듀서 소자로 구동 신호를 공급하고, 상기 적어도 하나의 트랜스듀서 소자에서 수신되는 적어도 하나의 초음파 에코 신호에 대응되는 적어도 하나의 초음파 데이터를 획득하는 초음파 송수신부;

상기 프로브가 제1 위치에서 대상체로 송신한 초음파 신호에 대응되어 상기 초음파 송수신부에서 획득된 적어도 하나의 제1 초음파 에코 신호 및 상기 프로브가 상기 제1 위치와 다른 제2 위치에서 상기 대상체로 송신한 초음파 신호에 초음파 신호에 대응되어 상기 초음파 송수신부에서 획득된 적어도 하나의 제2 초음파 에코 신호에 기초하여, 상기 적어도 하나의 초음파 데이터가 획득되도록 제어하는 제어부; 및

상기 초음파 데이터를 이용하여 초음파 영상을 생성하는 영상 처리부를 포함하는 초음파 진단 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제어부는

상기 적어도 하나의 제1 초음파 에코 신호 및 상기 적어도 하나의 제2 초음파 에코 신호를 합성 구경 집중하여 상기 적어도 하나의 초음파 데이터가 획득되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제어부는

상기 프로브의 구경(aperture)이 상기 제1 위치에서의 프로브의 구경과 상기 제2 위치에서의 프로브의 구경을 합한 것에 대응되는 합성 구경으로 형성되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 영상 처리부는

상기 적어도 하나의 제1 초음파 에코 신호 및 상기 적어도 하나의 제2 초음파 에코 신호 중 동일한 것으로 판단되는 경우 상기 제1 초음파 에코 신호에 대한 정보 또는 상기 제2 초음파 에코 신호에 대한 정보 중 하나를 삭제하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 영상 처리부는

상기 적어도 하나의 제1 초음파 에코 신호 및 상기 적어도 하나의 제2 초음파 에코 신호 중 동일한 것으로 판단되는 초음파 에코 신호에 대하여 소정의 가중치를 적용하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 영상 처리부는

상기 적어도 하나의 제1 초음파 에코 신호 및 상기 적어도 하나의 제2 초음파 에코 신호에 서로 다른 가중치를 적용하여 초음파 데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 영상 처리부는

상기 적어도 하나의 제1 초음파 에코 신호 및 상기 적어도 하나의 제2 초음파 에코 신호에 기초하여 생성된 상기 초음파 데이터를 포함하는 파노라마 영상을 생성하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 8

프로브가 제1 위치에서 대상체에 대하여 적어도 하나의 초음파 신호를 송수신하는 단계;

상기 프로브가 상기 제1 위치와 다른 제2 위치에서 상기 제2 위치에서 상기 대상체에 대하여 적어도 하나의 초음파 신호를 송수신하는 단계; 및

상기 제1 위치에서 수신한 적어도 하나의 제1 초음파와 에코 신호와 상기 제2 위치에서 수신한 적어도 하나의 제2 초음파와 에코 신호에 기초하여 적어도 하나의 초음파 데이터를 획득하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 적어도 하나의 초음파 데이터를 획득하는 단계는,

상기 적어도 하나의 제1 초음파와 에코 신호 및 상기 적어도 하나의 제2 초음파와 에코 신호를 합성 구경 집속하여 상기 적어도 하나의 초음파 데이터를 획득하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 방법.

청구항 10

제8항에 있어서, 상기 적어도 하나의 초음파 데이터를 획득하는 단계는,

상기 프로브의 구경이 상기 제1 위치에서의 프로브의 구경과 상기 제2 위치에서의 프로브의 구경을 합한 것에 대응되는 합성 구경으로 형성되어 초음파 데이터를 획득하도록 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 방법.

청구항 11

제8항에 있어서, 상기 적어도 하나의 초음파 데이터를 획득하는 단계는,

상기 적어도 하나의 제1 초음파와 에코 신호 및 상기 적어도 하나의 제2 초음파와 에코 신호 중 동일한 것으로 판단되는 경우, 상기 제1 초음파와 에코 신호에 대한 정보 또는 상기 제2 초음파와 에코 신호에 대한 정보 중 하나를 삭제하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 방법.

청구항 12

제8항에 있어서, 상기 적어도 하나의 초음파 데이터를 획득하는 단계는,

상기 적어도 하나의 제1 초음파와 에코 신호 및 상기 적어도 하나의 제2 초음파와 에코 신호 중 동일한 것으로 판단되는 초음파와 에코 신호에 대하여 소정의 가중치를 적용하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 방법.

청구항 13

제8항에 있어서, 상기 적어도 하나의 초음파 데이터를 획득하는 단계는,

상기 적어도 하나의 제1 초음파와 에코 신호 및 상기 적어도 하나의 제2 초음파와 에코 신호에 서로 다른 가중치를 적용하여 초음파 데이터를 획득하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 방법.

청구항 14

제8항에 있어서, 상기 초음파 데이터를 획득하는 단계는

상기 적어도 하나의 제1 초음파와 에코 신호 및 상기 적어도 하나의 제2 초음파와 에코 신호에 기초하여 생성된 상기 주사선을 포함하는 파노라마 영상을 생성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 방법.

청구항 15

제8항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

발명의 설명

기술분야

[0001] 합성 구경을 이용한 초음파 영상 장치 및 방법에 관한 것으로, 대상체의 초음파 영상을 생성하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 초음파 진단 장치는 프로브(probe)의 트랜스듀서(transducer)로부터 생성되는 초음파 신호를 대상체로 조사하고, 대상체로부터 반사된 에코 신호의 정보를 수신하여 대상체 내부의 부위에 대한 영상을 얻는다. 특히, 초음파 진단 장치는 대상체 내부의 관찰, 이물질 검출, 및 상해 측정 등 의학적 목적으로 사용된다. 이러한 초음파 진단 장치는 X선을 이용하는 진단 장치에 비하여 안정성이 높고, 실시간으로 영상의 디스플레이가 가능하며, 방사능 피폭이 없어 안전하다는 장점이 있어서 다른 화상 진단 장치와 함께 널리 이용된다.

[0003] 초음파 영상의 질은 해상도(resolution), 대조도(contrast), 침투도(penetration), 프레임 율(frame rate) 등에 의하여 결정되며, 송신 및 수신 방법, 영상의 구성 방법, 신호처리 방식, 회로의 특성에 따라 그 성능이 달라질 수 있다. 이와 같은 요소들 중에서 해상도는 초음파 영상의 질을 결정하는 가장 중요한 지표가 되므로 다양한 방법으로 초음파 영상의 해상도를 향상시키기 위한 노력이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 일 실시예에는 한정된 구경의 크기를 갖는 프로브를 이용하여 해상도가 증가된 초음파 영상을 획득할 수 있는 초음파 진단 장치 및 초음파 진단 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 실시예에 따른 것으로서, 물리적으로 한정된 구경 크기를 갖는 프로브를 움직여 다른 위치에서 초음파 신호를 송수신함으로써 초음파 영상 데이터가 획득될 수 있다. 따라서 구경의 크기가 프로브가 움직인 만큼 더 커진 프로브를 이용하여 초음파 영상을 획득한 것과 동일한 효과가 발생할 수 있다. 본 발명의 일 실시예들은 이러한 효과를 이용하여 고해상도의 초음파 영상을 얻기 위한 초음파 영상의 디스플레이 방법 및 그 방법이 적용된 초음파 진단 장치의 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0006] 프로브를 움직임으로써 다른 위치에서 초음파 신호를 송수신할 수 있도록 함으로써, 물리적으로 프로브를 움직인 만큼 가상적으로 프로브의 크기가 커진 효과를 통해 고해상도의 초음파 영상을 얻기 위한 초음파 영상의 디스플레이 방법 및 그 방법이 적용된 초음파 진단 장치의 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치는, 프로브에 포함되는 적어도 하나의 트랜스듀서 소자로 구동 신호를 공급하고, 적어도 하나의 트랜스듀서 소자에서 수신되는 적어도 하나의 초음파 에코 신호에 대응되는 적어도 하나의 초음파 데이터를 획득하는 초음파 송수신부, 초음파 진단 장치에서 프로브가 제1 위치에서 대상체로 송신한 초음파 신호에 대응되어 초음파 송수신부에서 획득된 적어도 하나의 제1 초음파 에코 신호 및 프로브가 제1 위치와 다른 제2 위치에서 대상체로 송신한 초음파 신호에 대응되어 초음파 송수신부에서 획득된 적어도 하나의 제2 초음파 에코 신호에 기초하여, 적어도 하나의 초음파 데이터가 획득되도록 제어하는 제어부 및 초음파 데이터를 이용하여 초음파 영상을 생성하는 영상 처리부를 포함할 수 있다.

[0008] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치는, 적어도 하나의 제1 초음파 에코 신호 및 적어도 하나의 제2 초음파 에코 신호를 합성 구경 집속하여 적어도 하나의 초음파 데이터가 획득되도록 제어할 수 있는 제어부를 포함할 수 있다.

[0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치는, 프로브의 구경(aperture)이 제1 위치에서의 프로브의 구경과 제2 위치에서의 프로브의 구경을 합한 것에 대응되는 합성 구경으로 형성되도록 제어할 수 있는 제어부를 포함할 수 있다.

[0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치는, 적어도 하나의 제1 초음파 에코 신호 및 적어도 하나의 제2 초음파 에코 신호 중 동일한 것으로 판단되는 경우 제1 초음파 에코 신호에 대한 정보 또는 제2 초음파 에코 신호에 대한 정보 중 하나를 삭제할 수 있는 영상 처리부를 포함할 수 있다.

[0011] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치는, 적어도 하나의 제1 초음파 에코 신호 및 적어도 하나의 제2

초음파와 에코 신호 중 동일한 것으로 판단되는 초음파와 에코 신호에 대하여 소정의 가중치를 적용할 수 있는 영상 처리부를 포함할 수 있다.

- [0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치는 적어도 하나의 제1 초음파와 에코 신호 및 적어도 하나의 제2 초음파와 에코 신호에 서로 다른 가중치를 적용하여 초음파 데이터를 생성할 수 있는 영상 처리부를 포함할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치는 적어도 하나의 제1 초음파와 에코 신호 및 적어도 하나의 제2 초음파와 에코 신호에 기초하여 생성된 초음파 데이터를 포함하는 파노라마 영상을 생성할 수 있는 영상 처리부를 포함할 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 방법은, 프로브가 제1 위치에서 대상체에 대하여 적어도 하나의 초음파 신호를 송수신하는 단계, 프로브가 제1 위치와 다른 제2 위치에서 제2 위치에서 대상체에 대하여 적어도 하나의 초음파 신호를 송수신하는 단계 및 제1 위치에서 수신한 적어도 하나의 제1 초음파와 에코 신호와 제2 위치에서 수신한 적어도 하나의 제2 초음파와 에코 신호에 기초하여 적어도 하나의 초음파 데이터를 획득하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 방법은, 적어도 하나의 초음파 데이터를 획득하는 단계는, 적어도 하나의 제1 초음파와 에코 신호 및 적어도 하나의 제2 초음파와 에코 신호를 합성 구경 집속하여 적어도 하나의 초음파 데이터를 획득하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 방법은, 적어도 하나의 초음파 데이터를 획득하는 단계는, 프로브의 구경이 제1 위치에서의 프로브의 구경과 제2 위치에서의 프로브의 구경을 합한 것에 대응되는 합성 구경으로 형성되어 초음파 데이터를 획득하도록 계산하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 방법은, 적어도 하나의 초음파 데이터를 획득하는 단계는, 적어도 하나의 제1 초음파와 에코 신호 및 적어도 하나의 제2 초음파와 에코 신호 중 동일한 것으로 판단되는 경우, 제1 초음파와 에코 신호에 대한 정보 또는 제2 초음파와 에코 신호에 대한 정보 중 하나를 삭제하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 방법은, 적어도 하나의 초음파 데이터를 획득하는 단계는, 적어도 하나의 제1 초음파와 에코 신호 및 적어도 하나의 제2 초음파와 에코 신호 중 동일한 것으로 판단되는 초음파와 에코 신호에 대하여 소정의 가중치를 적용하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 방법은, 적어도 하나의 초음파 데이터를 획득하는 단계는, 적어도 하나의 제1 초음파와 에코 신호 및 적어도 하나의 제2 초음파와 에코 신호에 서로 다른 가중치를 적용하여 초음파 데이터를 획득할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 방법은, 초음파 데이터를 획득하는 단계는 적어도 하나의 제1 초음파와 에코 신호 및 적어도 하나의 제2 초음파와 에코 신호에 기초하여 생성된 주사선을 포함하는 파노라마 영상을 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 일 실시예에 따른 것으로서, 초음파 진단 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 대한 것을 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 본 발명은, 다음의 자세한 설명과 그에 수반되는 도면들의 결합으로 쉽게 이해될 수 있으며, 참조 번호(reference numerals)들은 구조적 구성요소(structural elements)를 의미한다.
 - 도 1은 본 발명의 일 실시예와 관련된 초음파 진단 장치의 구성을 도시한 블록도 이다.
 - 도 2는 동적 송신 집속(dynamic transmit focusing)에 대한 일 실시예를 도시한 것이다.
 - 도 3은 본 발명의 일 실시예로서 초음파 진단 장치가 포함하는 구성요소에 대한 블록도이다.
 - 도 4은 본 발명의 일 실시예에 관련된 합성 구경 집속 방법의 실시예를 도시화한 것이다.
 - 도 5는 본 발명의 일 실시예로서 프로브의 위치가 다른 상태에서 송수신한 초음파 신호를 합성 구경 집속하여

초음파 데이터를 획득하는 것을 도시화 한 것이다.

도 6는 본 발명의 일 실시예로서 동일한 것으로 판단된 제1 위치 또는 제2 위치에서 송수신한 초음파 에코신호에 대하여 도시화한 것이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예로서 프로브가 이동함에 따라 다른 위치에 생성되는 초음파 데이터를 이용하여 파노라마 영상을 생성하는 것을 도시화 한 것이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예로서 프로브가 이동함에 따라 다른 위치에서 초음파 신호를 송수신하여 초음파 데이터를 획득하기 위해 합성 구경 집속 방법을 이용하는 초음파 데이터 획득 방법에 대한 흐름도이다.

도 9은 본 발명의 일 실시예로서 제1 위치에서 대상체로 송신한 초음파 신호에 대응되어 획득된 적어도 하나의 제1 초음파 에코 신호 및 제2 위치에서 대상체로 송신한 초음파 신호에 대응되어 획득된 적어도 하나의 제2 초음파 에코 신호 중 동일한 것으로 판단된 초음파 에코 신호 중 하나를 삭제한 나머지 정보에 기초하여 초음파 데이터를 획득하는 방법에 대한 흐름도이다.

도 10는 본 발명의 일 실시예로서 송신동일한 것으로 판단된 제1 초음파 에코 신호 및 제2 초음파 에코 신호에 대한 정보에 소정의 가중치를 적용하여 초음파 데이터를 획득하는 방법에 대한 흐름도이다.

도 11은 본 발명의 일 실시예로서 제1 제1 초음파 에코 신호 및 제2 초음파 에코 신호에 서로 다른 가중치를 적용하여 초음파 데이터를 획득하는 방법에 대한 흐름도이다.

도 12은 본 발명의 일 실시예로서 프로브의 위치가 다른 상태에서 송수신한 초음파 신호를 합성 구경 집속하여 획득한 초음파 데이터를 이용하여 파노라마 영상을 생성하는 방법에 대한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 본 발명에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 발명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.

[0024] 명세서 전체에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 “포함” 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있음을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 “...부”, “...모듈” 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

[0025] 명세서 전체에서 "초음파 영상"이란 초음파를 이용하여 획득된 대상체(object)에 대한 영상을 의미한다. 또한, 대상체는 사람 또는 동물, 또는 사람 또는 동물의 일부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 대상체는 간, 심장, 자궁, 뇌, 유방, 복부 등의 장기, 또는 혈관을 포함할 수 있다. 또한, 대상체는 팬텀(phantom)을 포함할 수도 있으며, 팬텀은 생물의 밀도와 실효 원자 번호에 아주 근사한 부피를 갖는 물질을 의미할 수 있다.

[0026] 또한, 명세서 전체에서 "사용자"는 의료 전문가로서 의사, 간호사, 임상 병리사, 의료 영상 전문가 등이 될 수 있으며, 의료 장치를 수리하는 기술자가 될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[0027] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 실시예 들을 상세히 설명한다.

[0028] 도 1은 본 발명의 일 실시 예와 관련된 초음파 진단 장치(100)의 구성을 도시한 블록도이다. 일 실시 예에 의한 초음파 진단 장치(100)는 프로브(102), 초음파 송수신부(110), 영상 처리부(120), 통신부(130), 메모리(140), 입력 디바이스(150), 및 제어부(160)를 포함할 수 있으며, 상술한 여러 구성들은 버스(700)를 통해 서로 연결될 수 있다.

[0029] 초음파 진단 장치(100)는 카드형뿐만 아니라 휴대형으로도 구현될 수 있다. 휴대형 초음파 진단 장치의 예로는 팩스 뷰어(PACS viewer), 스마트 폰(smart phone), 랩탑 컴퓨터, PDA, 태블릿 PC 등이 있을 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0030] 프로브(102)는, 초음파 송수신부(110)로부터 인가된 구동 신호(driving signal)에 따라 대상체(101)로 초음파 신호를 송신하고, 대상체(101)로부터 반사된 에코 신호를 수신한다. 프로브(102)는 복수의 트랜스듀서를 포함하며, 복수의 트랜스듀서는 전달되는 전기적 신호에 따라 진동하며 음향 에너지인 초음파를 발생시킨다. 이와 같

은 복수의 트랜스듀서들 각각에 의해 주사선이 정의된다. 예를 들면, 복수의 선형 배열 트랜스듀서의 주사선들은 트랜스듀서들의 배열 방향과 직교하는 복수의 주사선으로 정의될 수 있다. 이러한 예시는 2차원 초음파 영상을 기반으로 트랜스듀서들이 배열된 방향인 축 방향(x축)과 주사선들로 구성된 축 방향(z축)으로 표현되어 설명된 것이고, 다양한 실시예에 따르면 주사선들은 3차원 초음파 영상 생성을 위해 x축, z축 이외에 y축으로도 구분될 수 있다. 또한, 프로브(102)는 초음파 진단 장치(100)의 본체와 유선 또는 무선으로 연결될 수 있으며, 초음파 진단 장치(100)는 구현 형태에 따라 복수 개의 프로브(102)를 구비할 수 있다.

[0031] 송신부(116)는 프로브(102)에 구동 신호를 공급하며, 펄스 생성부(117), 송신 지연부(118), 및 펄서(119)를 포함한다. 펄스 생성부(117)는 소정의 펄스 반복 주파수(PRF, Pulse Repetition Frequency)에 따른 송신 초음파를 형성하기 위한 펄스(pulse)를 생성하며, 송신 지연부(118)는 송신 지향성(transmission directionality)을 결정하기 위한 지연 시간(delay time)을 펄스에 적용한다. 지연 시간이 적용된 각각의 펄스는, 프로브(102)에 포함된 복수의 압전 진동자(piezoelectric vibrators)에 각각 대응된다. 펄서(119)는, 지연 시간이 적용된 각각의 펄스에 대응하는 타이밍(timing)으로, 프로브(102)에 구동 신호(또는, 구동 펄스(driving pulse))를 인가한다.

[0032] 수신부(111)는 프로브(102)로부터 수신되는 에코 신호를 처리하여 초음파 데이터를 생성하며, 증폭기(112), ADC(아날로그 디지털 컨버터, Analog Digital converter)(124), 수신 지연부(114), 및 합산부(115)를 포함할 수 있다. 증폭기(112)는 에코 신호를 각 채널(channel) 마다 증폭하며, ADC(113)는 증폭된 에코 신호를 아날로그-디지털 변환한다. 수신 지연부(114)는 수신 지향성(reception directionality)을 결정하기 위한 지연 시간을 디지털 변환된 에코 신호에 적용하고, 합산부(115)는 수신 지연부(116)에 의해 처리된 에코 신호를 합산함으로써 초음파 데이터를 생성한다. 한편, 수신부(111)는 그 구현 형태에 따라 증폭기(112)를 포함하지 않을 수도 있다. 즉, 프로브(102)의 감도가 향상되거나 ADC(113)의 처리 비트(bit) 수가 향상되는 경우, 증폭기(112)는 생략될 수도 있다.

[0033] 영상 처리부(120)는 초음파 송수신부(110)에서 생성된 초음파 데이터에 대한 주사 변환(scan conversion) 과정을 통해 초음파 영상을 생성하고 디스플레이한다. 한편, 초음파 영상은 A 모드(amplitude mode), B 모드(brightness mode) 및 M 모드(motion mode)에서 대상체(101)를 스캔하여 획득된 그레이 스케일(gray scale)의 영상뿐만 아니라, 도플러 효과(doppler effect)를 이용하여 움직이는 대상체(101)를 표현하는 도플러 영상을 포함할 수도 있다. 도플러 영상은, 혈액의 흐름을 나타내는 혈류 도플러 영상 (또는, 컬러 도플러 영상으로도 불림), 조직의 움직임을 나타내는 티슈 도플러 영상, 및 대상체(101)의 이동 속도를 파형으로 표시하는 스펙트럴 도플러 영상을 포함할 수 있다.

[0034] B 모드 처리부(124)는, 초음파 데이터로부터 B 모드 성분을 추출하여 처리한다. 영상 생성부(121)는, B 모드 처리부(124)에 의해 추출된 B 모드 성분에 기초하여 신호의 강도가 휘도(brightness)로 표현되는 초음파 영상을 생성할 수 있다.

[0035] 마찬가지로, 도플러 처리부(126)는, 초음파 데이터로부터 도플러 성분을 추출하고, 영상 생성부(121)는 추출된 도플러 성분에 기초하여 대상체(101)의 움직임을 컬러 또는 파형으로 표현하는 도플러 영상을 생성할 수 있다.

[0036] 일 실시 예에 의한 영상 생성부(121)는, 볼륨 데이터에 대한 볼륨 렌더링 과정을 거쳐 3차원 초음파 영상을 생성할 수 있으며, 압력에 따른 대상체(101)의 변형 정도를 영상화한 탄성 영상을 생성할 수도 있다. 나아가, 영상 생성부(121)는 초음파 영상 상에 여러 가지 부가 정보를 텍스트, 그래픽으로 표현할 수도 있다. 한편, 생성된 초음파 영상은 메모리(140)에 저장될 수 있다.

[0037] 디스플레이부(123)는 생성된 초음파 영상을 표시 출력한다. 디스플레이부(123)는, 초음파 영상뿐 아니라 초음파 진단 장치(100)에서 처리되는 다양한 정보를 GUI(Graphic User Interface)를 통해 화면 상에 표시 출력할 수 있다. 한편, 초음파 진단 장치(100)는 구현 형태에 따라 둘 이상의 디스플레이부(123)를 포함할 수 있다.

[0038] 통신부(130)는, 유선 또는 무선으로 네트워크(170)와 연결되어 외부 디바이스나 서버와 통신한다. 통신부(130)는 의료 영상 정보 시스템(PACS, Picture Archiving and Communication System)을 통해 연결된 병원 서버나 병원 내의 다른 의료 장치와 데이터를 주고 받을 수 있다. 또한, 통신부(130)는 의료용 디지털 영상 및 통신(DICOM, Digital Imaging and Communications in Medicine) 표준에 따라 데이터 통신할 수 있다.

[0039] 통신부(130)는 네트워크(170)를 통해 대상체(101)의 초음파 영상, 초음파 데이터, 도플러 데이터 등 대상체(101)의 진단과 관련된 데이터를 송수신할 수 있으며, CT, MRI, X-ray 등 다른 의료 장치에서 촬영한 의료 영상 또한 송수신할 수 있다. 나아가, 통신부(130)는 서버로부터 환자의 진단 이력이나 치료 일정 등에 관한 정보를

수신하여 대상체(101)의 진단에 활용할 수도 있다. 나아가, 통신부(130)는 병원 내의 서버나 의료 장치뿐만 아니라, 의사나 환자의 휴대용 단말과 데이터 통신을 수행할 수도 있다.

[0040] 통신부(130)는 유선 또는 무선으로 네트워크(170)와 연결되어 서버(172), 의료 장치(174), 또는 휴대용 단말(176)과 데이터를 주고 받을 수 있다. 통신부(130)는 외부 디바이스와 통신을 가능하게 하는 하나 이상의 구성 요소를 포함할 수 있으며, 예를 들어 근거리 통신 모듈(132), 유선 통신 모듈(134), 및 이동 통신 모듈(136)을 포함할 수 있다.

[0041] 근거리 통신 모듈(132)은 소정 거리 이내의 근거리 통신을 위한 모듈을 의미한다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 근거리 통신 기술에는 무선 랜(Wireless LAN), 와이파이(Wi-Fi), 블루투스, 지그비(zigbee), WFD(Wi-Fi Direct), UWB(ultra wideband), 적외선 통신(IrDA, infrared Data Association), BLE (Bluetooth Low Energy), NFC(Near Field Communication) 등이 있을 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0042] 유선 통신 모듈(134)은 전기적 신호 또는 광 신호를 이용한 통신을 위한 모듈을 의미하며, 일 실시 예에 의한 유선 통신 기술에는 페어 케이블(pair cable), 동축 케이블, 광섬유 케이블, 이더넷(ethernet) 케이블 등이 포함될 수 있다.

[0043] 이동 통신 모듈(136)은, 이동 통신망 상에서 기지국, 외부의 단말, 서버 중 적어도 하나와 무선 신호를 송수신한다. 여기에서, 무선 신호는, 음성 호 신호, 화상 통화 호 신호 또는 문자/멀티미디어 메시지 송수신에 따른 다양한 형태의 데이터를 포함할 수 있다.

[0044] 메모리(140)는 초음파 진단 장치(100)에서 처리되는 여러 가지 정보를 저장한다. 예를 들어, 메모리(140)는 입/출력되는 초음파 데이터, 초음파 영상 등 대상체(101)의 진단에 관련된 의료 데이터를 저장할 수 있고, 초음파 진단 장치(100) 내에서 수행되는 알고리즘이나 프로그램을 저장할 수도 있다.

[0045] 메모리(140)는 플래시 메모리, 하드디스크, EEPROM 등 여러 가지 종류의 저장매체로 구현될 수 있다. 또한, 초음파 진단 장치(100)는 웹 상에서 메모리(140)의 저장 기능을 수행하는 웹 스토리지(web storage) 또는 클라우드 서버를 운영할 수도 있다.

[0046] 입력 디바이스(150)는, 사용자로부터 초음파 진단 장치(100)를 제어하기 위한 데이터를 입력 받는 수단을 의미한다. 입력 디바이스(150)는 키 패드, 마우스, 터치 패널, 터치 스크린, 트랙볼, 조그 스위치 등 하드웨어 구성을 포함할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니며, 심전도 측정 모듈, 호흡 측정 모듈, 음성 인식 센서, 제스처 인식 센서, 지문 인식 센서, 홍채 인식 센서, 깊이 센서, 거리 센서 등 다양한 입력 수단을 더 포함할 수 있다.

[0047] 제어부(160)는 초음파 진단 장치(100)의 동작을 전반적으로 제어한다. 즉, 제어부(160)는 도 1에 도시된 프로브(102), 초음파 송수신부(110), 영상 처리부(120), 통신부(130), 메모리(140), 및 입력 디바이스(150) 간의 동작을 제어할 수 있다.

[0048] 프로브(102), 초음파 송수신부(110), 영상 처리부(120), 통신부(130), 메모리(140), 입력 디바이스(150) 및 제어부(160) 중 일부 또는 전부는 소프트웨어 모듈에 의해 동작할 수 있으나 이에 제한되지 않으며, 상술한 구성 중 일부가 하드웨어에 의해 동작할 수도 있다. 또한, 초음파 송수신부(110), 영상 처리부(120), 및 통신부(130) 중 적어도 일부는 제어부(160)에 포함될 수 있으나, 이러한 구현 형태에 제한되지는 않는다.

[0049] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 송신부(250)를 나타낸 도면이다. 도 2에 도시된 프로브(250) 및 송신부(116)는 각각 도 1의 프로브(102) 및 송신부(116)와 동일 대응되므로, 도 1에서와 중복되는 설명은 생략한다.

[0050] 도 2를 참조하면, 송신부(250)는 프로브(210)에 포함된 복수의 트랜스듀서들 중 적어도 하나의 트랜스듀서들인 트랜스듀서 1(211) 내지 트랜스듀서 N(212)으로부터 조사된 초음파 신호들을 대상체(101) 내부의 제1 초점(220)으로 집속시키기 위해, 트랜스듀서 1(211) 내지 트랜스듀서 N(212)으로 각각 서로 다른 송신 지연시간이 적용된 송신 신호들을 제공할 수 있다. 여기서, 트랜스듀서 1(211)내지 트랜스듀서 N(212)은 일 축으로 배열되는 트랜스듀서 어레이(transducer array)의 형태를 갖는다. 구체적으로, 펄스 생성부(260)는 송신 신호를 생성하고, 생성된 송신 신호는 송신 지연부(240)에 포함된 지연 소자 1 (241) 내지 지연 소자 N(242)으로 전달된다. 지연 소자 1 (241) 내지 지연 소자 N(242)으로 전송되는 제1 내지 제N 송신 신호들 각각에는 서로 다른 송신 지연시간이 적용될 수 있다. 서로 다른 송신 지연시간들이 적용된 지연 소자 1(241) 내지 지연 소자 N(242)의 출력들은 펄서(230)를 통해 트랜스듀서 1(211) 내지 트랜스듀서 N(212)으로 전달될 수 있다. 이를 통해, 트랜스듀서 1(211) 내지 트랜스듀서 N(212)으로부터 출력된 초음파 신호들은 서로 다른 송신 지연시간에 기초하여 대상체(101) 내부의 제1 초점(220)으로 도달하였을 때 동일한 위상을 갖도록 제어될 수 있으며, 이와 같이 복수의 초

음과 신호들을 제1 초점(220)에 집속시키는 것을 송신 집속이라고 정의할 수 있다. 다만, 송신 집속을 위한 도 2의 구성들은 본 발명의 일 실시예에 불과하며, 본 발명의 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에 의한 다양한 변형 실시예들 역시 본 발명의 권리 범위에 속하는 것으로 이해할 수 있다.

[0051] 또한, 송신부(250)는 도 1에서의 송신부 (110)에 대응될 수도 있고 별도의 구성일 수도 있다. 프로브(210)는 도 1에서의 프로브(102)에 대응될 수도 있고 별도의 구성일 수도 있다. 펄스 생성부(260)는 도 1에서의 펄스 생성부 (112)에 대응될 수도 있고 별도의 구성일 수도 있다. 송신 지연부(240)는 도 1에서의 송신 지연부 (114)에 대응될 수도 있고 별도의 구성일 수도 있다. 펄서(230)는 도 1에서의 펄서 (116)에 대응될 수도 있고 별도의 구성일 수도 있다.

[0052] 한 번의 송수신 과정으로 하나의 주사선을 구성하는 일반적인 동적 집속 (CDF: conventional dynamic focusing) 기법은 수신 빔에 대해서는 주사선 상의 모든 영역에 대하여 집속된 신호를 얻을 수 있지만, 송신 시에 고정된 집속점을 갖기 때문에 그 외의 영역에서 해상도가 떨어지게 된다. 반면, 합성구경(SA: Synthetic aperture) 기법은 송수신 전 영역에서 집속된 신호를 얻을 수 있기 때문에 동적 집속 기법에 비하여 고해상도의 영상을 얻을 수 있다.

[0053] 합성 구경 집속 방법(synthesis aperture focusing)은 트랜스듀서를 이용하여 송수신하고 수신 신호에 적당한 시간 지연을 인가하여 결합함으로써 각각의 주사선을 구성하는 방법이다. 합성 구경 집속 방법을 이용한 초음파 영상의 측면 해상도 향상은 합성 구경 집속 방법의 특성상 프로브의 크기에 영향을 받는다. 다만 해상도 향상을 위한 프로브 크기의 확장은 물리적으로 한계가 있을 수 있으며 크기가 커짐에 따라 사용에 불편할 수 있다. 이하의 도 3에서는 합성 구경 집속 방법을 이용함에 한정된 크기를 가지는 프로브를 이용하여 초음파 영상을 획득함에 있어서 향상된 해상도를 갖는 초음파 영상을 획득하기 위한 초음파 진단 장치에 대하여 설명한다.

[0054] 도 3은 본 발명의 일 실시예로서 초음파 진단 장치가 포함하는 구성요소에 대한 블록도이다.

[0055] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치(300)는, 초음파 송수신부(302), 제어부(305) 및 영상 처리부(303)를 포함한다. 초음파 진단 장치(300)는 도 1에 도시된 초음파 진단 장치(1000)에 동일 대응될 수 있다. 구체적으로, 초음파 송수신부(302), 제어부(305) 및 영상 처리부(303) 각각은 도 1에 도시된 송수신부(100), 제어부(160) 및 영상 처리부(120)에 동일 대응될 수 있다. 따라서 초음파 진단 장치(300)의 상세한 설명에 있어서 도 1에서와 중복되는 설명은 생략한다.

[0056] 초음파 송수신부(302)는 프로브(301)에 포함되는 적어도 하나의 트랜스듀서 소자로 구동 신호를 공급하고, 적어도 하나의 트랜스듀서 소자에서 수신되는 적어도 하나의 초음파 에코 신호에 대응되는 적어도 하나의 초음파 데이터를 획득한다.

[0057] 제어부(305)는 초음파 진단 장치(300)에서 프로브(301)가 제1 위치에서 대상체(101)로 송신한 초음파 신호에 대응되어 초음파 송수신부(302)에서 획득된 적어도 하나의 제1 초음파 에코 신호 및 프로브(301)가 제1 위치와 다른 제2 위치에서 대상체(101)로 송신한 초음파 신호에 대응되어 초음파 송수신부(302)에서 획득된 적어도 하나의 제2 초음파 에코 신호에 기초하여, 적어도 하나의 초음파 데이터가 획득되도록 제어한다.

[0058] 영상 처리부(303)는 초음파 데이터를 이용하여 초음파 영상을 생성한다.

[0059] 또한, 초음파 진단 장치(300)은 프로브(301) 및 메모리(304) 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.

[0060] 프로브(301)는 대상체(101)로 초음파 신호를 송신하고, 대상체(101)로부터 되돌아 오는 초음파 에코 신호를 수신한다. 본 발명의 일 실시예로서, 프로브(301)는 제1 위치에서 초음파 신호를 송수신한 후 제1 위치와 다른 제2 위치에서 초음파 신호를 송수신할 수 있다. 프로브(301) 상의 트랜스듀서의 배열은 선형(linear) 배열, 곡면형(curvilinear) 배열 또는 볼록형(convex) 배열이 될 수 있으나 이에 제한하지 않는다. 프로브(301)는 도 1에서의 프로브(102)에 대응될 수도 있고 별도의 구성일 수도 있다. 또한 프로브(301)는 초음파 진단 장치(300)에 포함되지 않고 별도 장치로 형성될 수 있다.

[0061] 초음파 송수신부(302)는 프로브(301)에서 대상체(101)로 송신할 초음파 신호를 트리거 하기 위한 송신 신호를 발생시킬 수 있고, 프로브(301)에서 수신한 초음파 에코 신호를 처리하여 초음파 데이터를 생성할 수 있다. 초음파 데이터를 생성하기 위하여 집속이 수행될 수 있다. 즉, 초음파 송수신부(302)에 포함되는 송신부(322)를 통해 송신 신호에 적절한 시간 지연을 적용하여 프로브에서 송신되는 초음파 신호가 대상체(101)로 송신 집속 되도록 할 수 있고, 수신된 초음파 에코 신호에 기초하여 초음파 데이터를 생성할 때 초음파 송수신부(302)에 포함되는 수신부(312)를 통해 적절한 시간 지연을 적용하여 수신된 초음파 신호가 일정한 지점으로 집속할 수

있게 수신 집중(receive focusing)을 할 수도 있다. 본 발명의 일 실시예로서 초음파 데이터가 기초하는 초음파 에코 신호는 프로브(301)가 제1 위치에서 수신한 초음파 에코 신호 및 제1 위치와 다른 제2 위치에서 수신한 초음파 에코 신호를 포함할 수 있으며, 수신한 초음파 에코 신호를 시간 지연을 적용하여 대상체(101)의 일정한 지점으로 집중 되도록 수신 집중을 수행할 수 있다. 초음파 데이터는 초음파 에코 신호에 기초하여 프로브(301)상의 트랜스듀서로부터 정의된 주사선에 대하여 생성될 수 있다. 초음파 송수신부(302)는 도 1에서의 초음파 송수신부(110)에 대응될 수도 있고 별도의 구성일 수도 있다.

[0062] 영상 처리부(303)는 초음파 송수신부(302)로부터 생성된 초음파 데이터에 기초하여 초음파 영상을 생성한다. 초음파 영상은 프로브(301) 상의 수신 트랜스듀서로부터 정의되는 주사선에 대하여, 초음파 송수신부(302)에서 생성된 초음파 데이터에 기초하여 생성되고, 주사선은 트랜스듀서의 배열 방향의 기준선으로부터 직교하는 축 방향 기준선을 의미할 수 있다. 본 발명의 일 실시예로서 초음파 송수신부(302)는 프로브(301)가 제1 위치에서 각각의 송신 트랜스듀서에서 송신하는 초음파 신호에 대응하여 대상체(101)로부터 돌아오는 초음파 에코신호에 기초하여 초음파 데이터를 생성할 수 있고, 제1 위치와 다른 제2 위치에서 프로브(301)가 각각의 송신 트랜스듀서에서 송신하는 초음파 신호에 대응하여 대상체(101)로부터 돌아오는 초음파 에코신호에 기초하여 초음파 데이터를 생성할 수도 있다. 이러한 과정을 거쳐서 생성된 제1 위치 및 제2 위치에 대응하는 복수의 초음파 에코 신호가 메모리(304)에 저장되어 있다가 영상 처리부(303)에서 영상을 생성할 때 이용됨으로써 고해상도의 초음파 영상이 생성된다. 즉, 영상 처리부(303)는 프로브(301)의 위치를 이동시키면서 획득한 초음파 에코 신호들을 합성 집중하여 초음파 데이터를 획득한다. 프로브(301)가 이동한 거리만큼 구경의 크기가 확장된 것과 같은 효과가 발생하게 되는데, 초음파 영상의 해상도는 구경의 크기에 비례하므로, 영상 처리부(303)는 프로브(301)의 위치를 이동시키면서 합성 집중한 초음파 데이터를 이용하여 초음파 영상을 획득함으로써, 획득되는 초음파 영상의 해상도를 높일 수 있다.

[0063] 메모리(304)는 초음파 에코 신호에 대응하는 초음파 데이터를 포함하는 정보를 저장할 수 있다. 본 발명의 일 실시예로서, 메모리(304)에 저장된 초음파 데이터는 수신부(312)에 의한 시간 지연 과정에서 사용될 수 있고, 시간 지연되어 메모리(304)에 저장된 초음파 데이터는 영상 처리부(303)에서 초음파 영상 생성 시 사용될 수도 있다.

[0064] 제어부(305)는 초음파 송수신부(302) 및 영상 처리부(303)를 제어하여 초음파 영상을 생성하게 할 수 있다. 본 발명의 일 실시예로서 제어부(305)는, 프로브(301)가 제1 위치 및 제2 위치에서 초음파 신호를 송수신할 때 초음파 송수신부(302)에서 송신 집중 또는 수신 집중을 수행하여 대상체(101)의 일정한 지점으로 집중 되도록 초음파 송수신부(302)를 제어하고, 초음파 송수신부(302)로부터 생성된 초음파 데이터를 이용하여 초음파 영상을 생성하도록 영상 처리부(303)를 제어한다.

[0065] 고해상도의 초음파 영상을 얻기 위한 것으로서, 합성 구경 집중 방법이 사용될 수 있다. 합성 구경 집중 방법을 이용함으로써 우수한 측방향 해상도를 제공받을 수 있으며 영상의 유효 깊이를 증가시킬 수도 있다. 나아가 종래의 집중 방법이 적용되는 응용 분야에 사용되어 영상의 측방향 해상도를 개선하는 데 유용하게 사용될 수 있다.

[0066] 이하에서는 도 4를 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 초음파 영상 장치(300)에서 이용되는 합성 구경 집중 방법을 상세히 설명한다.

[0067] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 관련된 합성 구경 집중 방법의 실시예를 도시화한 것이다.

[0068] 합성 구경 집중 방법은 프로브(301)에 포함되는 복수개의 트랜스듀서(412, 414, 416) 각각에서 수신된 초음파 에코 신호에 근거하여 복수개의 초음파 영상들(423, 425, 427)을 획득하고, 복수개의 영상들(423, 425, 427)을 합성하여, 최종 영상(440)을 생성하는 초음파 영상의 이미징 방법을 뜻한다.

[0069] 도 4를 참조하면, 합성 구경 집중 방법을 수행하기 위해서는 초음파 송수신부(302)는, 도 2에서와 같이 복수의 트랜스듀서에서 하나의 초점으로 동시적으로 집중하는 방식으로 초음파 신호를 송신할 필요는 없으며, 도 3에서 처럼 프로브(301) 상에 있는 각각의 트랜스듀서에서 동시적이지 않고 순서적으로 초음파 신호를 송신할 수 있다. 구체적으로, 제1 트랜스듀서(412)에서 제1 초음파 신호(413)를 송신한 후 제2 트랜스듀서(414)에서 제2 초음파 신호(415)를 송신하는 것과 같이, 각각의 트랜스듀서에서 순차적으로 초음파 신호를 송신할 수 있다. 구체적으로, 프로브(301)가 N개의 트랜스듀서를 포함하고 있다면, 제1 트랜스듀서(412)부터 제N 트랜스듀서(416) 각각에서는 순차적으로 제1 초음파 신호(413) 내지 제N 초음파 신호(417)를 대상체(101)로 송신할 수 있다. 각각의 트랜스듀서에서 초음파 신호를 송신한 경우 한 번의 초음파 신호가 송신될 때마다 대상체(101) 내부로부터

돌아오는 초음파와 에코 신호가 프로브(102)프로브(301)의 모든 트랜스듀서에서 수신될 수 있다. 즉, 프로브(102)프로브(301)상에 N개의 트랜스듀서가 있는 경우, 제1 트랜스듀서(412)에서 송신한 제1 초음파 신호(413)와 관련된 제1 초음파와 에코 신호에서부터 제N 트랜스듀서(416)에서 송신한 제N 초음파 신호(417)와 관련된 제N 초음파와 에코 신호까지 트랜스듀서 각각에서 송신한 N개의 초음파 신호와 관련된 N개의 초음파와 에코 신호가 N개의 트랜스듀서 모두에서 수신된다. 각각 송신한 초음파 신호와 관련된 초음파와 에코 신호에 기초하여 획득한 초음파 데이터에 기초하여 초음파 영상(353, 355 및 357)이 생성될 수 있다. 그러나, 이러한 각각의 초음파와 에코 신호에 기초하여 생성된 초음파 영상은 하나의 트랜스듀서에서 송출된 초음파 신호에 대응되는 초음파와 에코 신호를 수신 집중한 것이므로 해상도가 낮다. 이하에서는, 하나의 트랜스듀서에서 송출된 초음파 신호에 대응되는 초음파와 에코 신호를 이용하여 획득한 영상을 '저해상도 영상' 이라고 한다. 따라서 동일한 대상체(101)를 초음파 스캔하여 획득된 복수개의 저해상도 영상들을 결합 또는 합성(430)하여 고해상도의 초음파 영상(440)을 생성할 수 있다. 여기서 결합 또는 합성(430)을 위하여는 다양한 방법이 적용될 수 있다. 다만 이러한 합성 구경 집중 방법은 본 발명의 일 실시예에 불과하며, 본 발명을 실시하기 위해 필요한 합성 구경 집중 방법은 도 4에서 제시한 합성 구경 집중 방법에 제한되지 않는다.

[0070] 도 5는 본 발명의 실시예에서의 합성 구경 집중을 이용한 초음파 이미징 동작을 설명하기 위한 일 도면이다. 구체적으로, 도 5는 프로브(301)의 위치가 다른 상태에서 송수신한 초음파 신호들을 합성 구경 집중하여 초음파 영상을 이미징 하는 동작을 나타낸다.

[0071] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치(300)는, 프로브(301)를 제1 위치에 위치시켜서 획득한 적어도 하나의 제1 초음파와 에코 신호 및 프로브(301)를 제1 위치에 위치시켜서 획득한 적어도 하나의 제2 초음파와 에코 신호를 합성 구경 집중하여 적어도 하나의 초음파 데이터가 획득되도록 제어할 수 있는 제어부(305)를 포함할 수 있다. 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치는, 프로브(301)의 구경(aperture)이 제1 위치에서의 프로브(301)의 구경과 제2 위치에서의 프로브(301)의 구경을 합한 것에 대응되는 합성 구경으로 형성되도록 제어할 수 있는 제어부(305)를 포함할 수 있다.

[0072] 구체적으로, 도 5에서 프로브(301)의 시작 지점의 위치는 제1 위치(510)에서 제2 위치(520)로 변경된다. 프로브(301)의 트랜스듀서의 배열 방향에 수평한 축을 x축으로 정의하였고, x축에 수직인 방향으로서 프로브에서 대상체(101)로 향하는 방향을 z축으로 정의하였으나 이러한 정의에 제한되는 것은 아니다. 또한 도 5에서는, z축은 대상체(101)의 표면으로부터 심부로 향하는 방향을 나타낸다. 프로브(301)의 위치의 기준은 프로브(301)의 좌말단, 우말단, 중앙 등 임의의 지점이 될 수 있다(이하 프로브(301)의 위치는 좌말단을 기준으로 설명한다).

[0073] 프로브(301)는 제1 위치(510)에 위치하는 동안 임의의 하나의 트랜스듀서(513)에서 초음파 신호를 송신한다. 제1 위치에서 송신된 초음파 신호(511)는 대상체(101)의 내부(103)에서 반사되어 초음파와 에코 신호(512)로서 제1 위치(510)에 위치한 프로브(301)의 임의의 트랜스듀서(514)에서 수신된다. 초음파와 에코 신호를 수신하는 트랜스듀서(514)는 초음파 신호를 송신한 트랜스듀서(513)뿐만 아니라 다른 적어도 하나의 트랜스듀서 일 수 있다.

[0074] 프로브(301)가 제1 위치(510)와 다른 제2 위치(520)에 위치 하는 동안 임의의 트랜스듀서(523)에서 초음파 신호를 송신한다. 제1 위치에서 송신된 초음파 신호(521)는 대상체(101)의 내부(103)에서 반사되어 초음파와 에코 신호(522)로서 제2 위치(520)에 위치한 프로브(301)의 임의의 트랜스듀서(524)에서 수신된다. 다만, 도 5에서는 제1 위치(510)에서의 프로브(301)의 z축 상의 위치와 제2 위치(520)에서의 프로브(301)의 z축 상의 위치가 다르게 표시되었지만, 편의상 z축 상의 다른 위치로 표현하였고, 실제로는 제1 위치(510)에서의 프로브(301)의 z축 상의 위치와 제2 위치(520)에서의 프로브(301)의 z축 상의 위치는 동일하며 x축 상에서만 프로브(301)을 이동시킬 수 있다. 구체적으로, 제2 위치(520)에서의 초음파 신호를 송신하는 트랜스듀서(523)는 x축 상의 위치가 이러한 송신 트랜스듀서(523)의 x축 상의 위치에 대응하고 z축 상의 위치가 제1 위치에서의 초음파 신호를 송신하는 트랜스듀서(513)의 z축 상의 위치에 대응될 수 있다. 마찬가지로 제2 위치(520)에서 초음파와 에코 신호를 수신하는 트랜스듀서(526)는 x축 상의 위치가 이러한 수신 트랜스듀서(524)의 x축 상의 위치에 대응하고 z축 상의 위치가 제1 위치(510)에서의 초음파 신호를 수신하는 트랜스듀서(514)의 z축 상의 위치에 대응될 수 있다. 또한 초음파와 에코 신호를 수신하는 트랜스듀서(524)는 초음파 신호를 송신한 트랜스듀서(523)뿐만 아니라 다른 적어도 하나의 트랜스듀서 일 수 있다.

[0075] 제1 위치(510)에서 송수신한 초음파 신호와 제2 위치(520)에서 송수신한 초음파 신호에 기초하여, 초음파 송수신부(302)에서는 합성 구경 집중 방법을 이용하여 대상체(101)의 내부(103)에 대하여 초음파 데이터를 생성할 수 있다. 예를 들면, 송신 트랜스듀서로부터 대상체(101)의 내부(103)까지의 거리와 대상체(101)의 내부(103)로부터 수신 트랜스듀서까지의 거리를 합한 총 거리를 찾음으로써 집중이 수행될 수 있다. 송신 시로부터 수신 시

까지 걸리는 시간은 아래와 같이 [수학식 1]을 이용하여 구할 수 있다.

수학식 1

$$t_p(i, j) = \frac{|\vec{r}_p - \vec{r}_e(i)| + |\vec{r}_p - \vec{r}_r(j)|}{v}$$

도 5의 x축과 z축 상에서 보았을 때, \vec{r}_p 는 미리 결정된 제1 지점으로부터 대상체(101)의 내부(103)까지의 벡터값, $\vec{r}_e(i)$ 는 미리 결정된 제1 지점으로부터 i 번째 송신 트랜지스터의 위치까지의 벡터값, $\vec{r}_r(j)$ 는 미리 결정된 제1 지점으로부터 j 번째 수신 트랜지스터의 위치까지의 벡터값, v는 초음파 신호의 속도로 본다면, $|\vec{r}_p - \vec{r}_e(i)|$ 는 제1 위치(510)에서 송신 트랜지스터(513)으로부터 대상체(101)의 내부(103)까지의 직선 거리라고 볼 수 있고, $|\vec{r}_p - \vec{r}_r(j)|$ 는 제1 위치(510)에서 수신 트랜지스터(514)으로부터 대상체(101)의 내부(103)까지의 직선 거리라고 볼 수 있다. 따라서 $t_p(i, j)$ 는 i 번째 송신 트랜지스터(513)에서 송신한 초음파 신호가 대상체(101)의 내부(103)로부터 반사되어 j 번째 수신 트랜지스터(514)에서 수신할 때까지 걸리는 시간으로 볼 수 있다. 이러한 방법으로 구해진 $t_p(i, j)$ 를 이용하면 x축과 z축으로 이루어진 평면에서 \vec{r}_p 위치에서 있는 대상체(101)의 내부(103)에 집중되는 초음파 데이터 $y_r(\vec{r}_p)$ 는 아래와 같이 [수학식 2]를 이용하여 구할 수 있다.

수학식 2

$$y_r(\vec{r}_p) = \sum_{j=1}^N \sum_{i=1}^M (a(t_p(i, j), i, j) \times y_r(t_p(i, j), i, j))$$

여기서, $y_r(t_p(i, j), i, j)$ 은 각각의 i 번째 송신 트랜지스터(513)에서 송신한 초음파 신호에 관련된 초음파 에코 신호를 j 번째 수신 트랜지스터(514)가 $t_p(i, j)$ 이 지난 후에 수신한 경우의 수신 트랜지스터 각각에서의 초음파 데이터를 의미한다. 또한 $t_p(i, j)$ 에는 적절한 시간 지연을 가해줌으로써 수신 집중을 사용할 수 있다. M은 초음파를 송신한 횟수, N은 트랜지스터의 개수를 의미한다. $a(t_p(i, j), i, j)$ 는 각각의 $y_r(t_p(i, j), i, j)$ 에 적용할 가중치 함수(apodization)를 의미하며 이에 대하여는 후술하기로 한다. 제1 위치(510)에서뿐만 아니라 제2 위치(520)에서 송수신한 초음파 신호에 대하여도 이러한 방식을 이용하여 대상체(101)의 내부(103)의 지점에 대한 초음파 데이터를 생성할 수 있을 것이다. 다만 본 발명에서 이용하는 합성 구경 집중 방법은 이러한 방식에 제한되는 것은 아닌 것으로 이해될 수 있다.

따라서 도 5에서 제1 위치(510)에서 프로브(301)가 초음파 신호를 송수신하고 제1 위치(510)와 다른 제2 위치(520)에서 초음파 신호를 송수신하여 획득된 초음파 데이터를 이용하여 최종적인 합성 구경 집중된 초음파 데이터를 생성한 결과, 원래의 프로브(301)의 구경(aperture)의 크기(530)가 제1 위치(510)에서 제2 위치(520)로 이동한 거리(540)만큼 크기가 커진 구경의 크기(550)로 확장되는 것과 같은 효과가 발생한다. 즉, 구경의 크기(530)를 갖는 프로브(301) 구경의 크기(550)를 갖는 프로브(미도시)에서 초음파 영상(570)을 획득하는 것과 동일한 효과가 발생할 수 있다. 전술한 바와 같이, 초음파 영상의 해상도는 구경의 크기에 비례하므로, 구경의 크기를 증가시키면 초음파 영상의 해상도가 증가할 수 있다. 따라서 본 발명의 실시예에 따른 초음파 영상 장치(300)는 실제 프로브(301)의 구경 크기에 비하여 큰 크기를 갖는 구경을 통하여 합성 구경 영상을 획득함으로써, 초음파 영상의 해상도를 증가시킬 수 있다.

도 6은 본 발명의 실시예에서의 합성 구경 집중을 이용한 초음파 이미징 동작을 설명하기 위한 다른 도면이다. 구체적으로, 도 6는 본 발명의 일 실시예로서 제1 위치(610) 또는 제2 위치(620)에서 송수신한 초음파 에코신호

가 동일한 것으로 판단된 경우에 대하여 도시화한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치는, 적어도 하나의 제1 초음파 에코 신호 및 적어도 하나의 제2 초음파 에코 신호 중 동일한 것으로 판단되는 경우 제1 초음파 에코 신호에 대한 정보 또는 제2 초음파 에코 신호에 대한 정보 중 하나를 삭제할 수 있는 영상 처리부(303)를 포함할 수 있다. 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치는, 적어도 하나의 제1 초음파 에코 신호 및 적어도 하나의 제2 초음파 에코 신호 중 동일한 것으로 판단되는 초음파 에코 신호에 대하여 소정의 가중치를 적용할 수 있는 영상 처리부(303)를 포함할 수 있다.

[0082] 프로브(301)가 제1 위치(610)에서 임의의 트랜스듀서(630)에서 초음파 신호(611)를 대상체(101)의 내부(103)에 송신하였을 때, 대상체(101)의 내부(103)에서 반사되어 되돌아오는 초음파 에코신호(621)를 임의의 트랜스듀서(640)에서 수신할 수 있다. 프로브(301)가 제1 위치(610)와 다른 제2 위치(620)에 위치하면서 임의의 트랜스듀서(650)에서 초음파 신호(612)를 대상체(101)의 내부(103)에 송신하여 임의의 트랜스듀서(660)에서 송신한 초음파 신호(612)와 관련된 초음파 에코 신호(622)를 수신한 경우, 상기 [수학식 2]에서 의 값이 같은 것으로 판단된 초음파 에코 신호에 관한 정보에는 소정의 처리(예를 들면, 하나의 초음파 데이터만 남기고 삭제 또는 해당 초음파 데이터들에 소정의 가중치를 적용)를 수행할 수 있다.

[0083] 도 7 은 본 발명의 일 실시예로서 프로브(301)가 이동함에 따라 다른 위치에 생성되는 초음파 데이터를 이용하여 파노라마 영상을 생성하는 것을 도시화 한 것이다.

[0084] 구체적으로, 프로브(301)는 제1 위치(710)에 위치하는 동안 임의의 하나의 트랜스듀서(713)에서 초음파 신호를 송신한다. 제1 위치(710)에서 송신된 초음파 신호(711)는 대상체(101)의 내부(103)에서 반사되어 초음파 에코 신호(712)로서 프로브(301)의 임의의 트랜스듀서(714)에서 수신된다. 초음파 에코 신호를 수신하는 트랜스듀서(714)는 반드시 초음파 신호를 송신한 트랜스듀서(713)에만 국한하지 않고 다른 위치에 있는 트랜스듀서(714)일 수도 있다.

[0085] 프로브(301)가 제1 위치(710)와 다른 제2 위치(720)에 위치 하는 동안 임의의 트랜스듀서(723)에서 초음파 신호를 송신한다. 제1 위치(710)에서 송신된 초음파 신호(721)는 대상체(101)의 내부(103)에서 반사되어 초음파 에코 신호(722)로서 프로브(301)의 임의의 트랜스듀서(724)에서 수신된다. 다만, 도 7에서는 제1 위치(710)에서의 프로브(301)의 z축 상의 위치와 제2 위치(720)에서의 프로브(301)의 z축 상의 위치가 다르게 표시되었지만, 편의상 z축 상의 다른 위치로 표현하였고, 실제로는 제1 위치(710)에서의 프로브(301)의 z축 상의 위치와 제2 위치(720)에서의 프로브(301)의 z축 상의 위치는 동일하다고 전제한다. 따라서 제2 위치(720)에서의 초음파 신호를 송신하는 트랜스듀서(723)는 x축 상의 위치가 이러한 송신 트랜스듀서(723)의 위치와 동일하고 z축 상의 위치가 제1 위치(710)에서의 초음파 신호를 송신하는 트랜스듀서(713)와 동일한 것에 대응하는 트랜스듀서(725)로 이해할 수 있다. 마찬가지로 제2 위치(720)에서 초음파 에코 신호를 수신하는 트랜스듀서(726)는 x축 상의 위치가 이러한 수신 트랜스듀서(724)의 x축 상의 위치에 대응하고 z축 상의 위치가 제1 위치(710)에서의 초음파 신호를 수신하는 트랜스듀서(714)의 z축 상의 위치에 대응하는 트랜스듀서(726)인 것으로 이해할 수 있다. 또한 초음파 에코 신호를 수신하는 트랜스듀서(724)는 초음파 신호를 송신한 트랜스듀서(723)뿐만 아니라 다른 적어도 하나의 트랜스듀서 일 수 있다.

[0086] 도 7에서 프로브(301)가 제1 위치(710)에서 제2 위치(720)으로 이동하면서 새롭게 생성되는 초음파 영상 부분(732)과 기존에 생성되었던 부분(730)을 연결함으로써 파노라마 초음파 영상(740)을 생성할 수 있다. 두 초음파 영상(730, 732)가 만나는 부분(731)에 대한 영상 처리는 파노라마 영상 기술을 이용함으로써 처리될 수 있으며, 다만 이는 특정 파노라마 영상 처리 기술에 제한하는 것은 아닌 것으로 이해될 수 있다.

[0087] 도 8 본 발명의 일 실시예로서 프로브(301)가 이동함에 따라 다른 위치에서 초음파 신호를 송수신하여 초음파 데이터를 획득하기 위해 합성 구경 집속 방법을 이용하는 초음파 데이터 획득 방법에 대한 흐름도이다.

[0088] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 방법은, 프로브(301)가 제1 위치에서 대상체(101)에 대하여 적어도 하나의 초음파 신호를 송수신하는 단계, 프로브(301)가 제1 위치와 다른 제2 위치에서 제2 위치에서 대상체(101)에 대하여 적어도 하나의 초음파 신호를 송수신하는 단계 및 제1 위치에서 수신한 적어도 하나의 제1 초음파 에코 신호와 제2 위치에서 수신한 적어도 하나의 제2 초음파 에코 신호에 기초하여 적어도 하나의 초음파 데이터를 획득하는 단계를 포함할 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 방법은, 적어도 하나의 초음파 데이터를 획득하는 단계는, 적어도 하나의 제1 초음파 에코 신호 및 적어도 하나의 제2 초음파 에코 신호를 합성 구경 집속하여 적어도 하나의 초음파 데이터를 획득하는 단계를 포함할 수 있다.

[0089] 구체적으로,

- [0090] S810단계에서, 프로브(301)는 제1 위치에서 대상체를 향해 적어도 하나의 초음파 신호를 송신 및 수신한다.
- [0091] S820단계에서, 프로브(301)가 제1 위치와 다른 제2 위치로 이동하고 대상체에 대하여 적어도 하나의 초음파 에코신호를 송신 및 수신한다.
- [0092] S830단계에서, S810단계에서 획득된 제1 초음파 에코신호 및 S820단계에서 획득된 제2 초음파 에코신호에 기초하여 적어도 하나의 초음파 데이터를 획득한다. 이러한 적어도 하나의 초음파 데이터는 합성 구경 집속 방법을 이용하여 획득하는 것이고, 이용되는 합성 구경 집속 방법으로서는 어느 하나의 합성 구경 집속 방법에 제한하지 않는다. 즉, 도 2에서와 같이 복수의 트랜스듀서에서 하나의 초점으로 동시에 집속하는 방식으로 초음파 신호를 송신할 필요는 없으며, 도 3에서처럼 프로브(301) 상에 있는 각각의 트랜스듀서에서 동시적이지 않고 순서적으로 초음파 신호를 송신할 수 있다. 구체적인 초음파 데이터의 획득 방법은 도 5에서 설명한 내용에 기초하여 수행될 수 있다. 프로브(301)의 위치가 달라졌는지 판단하는 방법에 있어서는 초음파 진단 장치에 위치를 판단할 수 있는 센서를 부착하여 판단할 수도 있으나 이에 한정하지는 않는다.
- [0093] 도 9는 본 발명의 실시예에서의 합성 구경 집속을 이용한 초음파 이미징 동작을 설명하기 위한 다른 도면이다. 구체적으로, 도 9는 본 발명의 일 실시예로서 제1 위치에서 대상체로 송신한 초음파 신호에 대응되어 획득된 적어도 하나의 제1 초음파 에코 신호 및 제2 위치에서 대상체로 송신한 초음파 신호에 대응되어 획득된 적어도 하나의 제2 초음파 에코 신호 중 동일한 것으로 판단된 초음파 에코 신호에 대한 정보 중 하나를 삭제한 나머지 정보에 기초하여 초음파 데이터를 획득하는 방법에 대한 흐름도이다.
- [0094] 구체적으로,
- [0095] S910단계에서는, 프로브(301)가 제1 위치에서 대상체에 대하여 적어도 하나의 초음파 신호를 송신 및 수신한다.
- [0096] S920단계에서는, 프로브(301)가 제1 위치와 다른 제2 위치로 이동하고 대상체에 대하여 적어도 하나의 초음파 에코신호를 송신 및 수신한다.
- [0097] S930단계에서는, S910단계에서 획득된 적어도 하나의 제1 초음파 에코신호와 S920단계에서 획득된 적어도 하나의 제2 초음파 에코신호를 비교하였을 때, 동일한 것으로 판단된 초음파 에코신호 중 하나를 삭제한다. 예를 들면, 프로브(301)가 제1 위치에서 제2 위치로 이동하고 프로브(301)에 포함되는 복수의 트랜스듀서에서 초음파 신호를 송수신한 경우, 프로브(301) 자체의 위치는 제1 위치에서 제2 위치로 이동하였더라도, 초음파 신호를 송수신한 트랜스듀서의 위치는 동일한 위치에 해당하는 경우라면 획득된 초음파 에코신호들의 일부는 동일한 것으로 판단될 수 있다. 이러한 경우, 동일한 것으로 판단된 제1 초음파 에코 신호에 대한 정보 또는 제2 초음파 에코 신호에 대한 정보 중 하나를 삭제할 수 있으며, 나머지 초음파 에코신호에 대한 정보에 기초하여 초음파 데이터를 생성할 수 있다.
- [0098] 도 10는 본 발명의 일 실시예로서 동일한 것으로 판단된 제1 초음파 에코 신호에 대한 정보 및 제2 초음파 에코 신호에 대한 정보에 소정의 가중치를 적용하여 초음파 데이터를 획득하는 방법에 대한 흐름도이다.
- [0099] 구체적으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 방법은, 적어도 하나의 초음파 데이터를 획득하는 단계는, 적어도 하나의 제1 초음파 에코 신호 및 적어도 하나의 제2 초음파 에코 신호 중 동일한 것으로 판단되는 초음파 에코 신호에 대하여 소정의 가중치를 적용하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0100] S1010단계에서는, 프로브(301)가 제1 위치에서 대상체에 대하여 적어도 하나의 초음파 신호를 송신 및 수신한다.
- [0101] S1020단계에서는, 프로브(301)가 제1 위치와 다른 제2 위치로 이동하고 대상체에 대하여 적어도 하나의 초음파 에코신호를 송신 및 수신한다.
- [0102] S1030단계에서는, S1010단계에서 획득된 적어도 하나의 제1 초음파 에코신호와 S1020단계에서 획득된 적어도 하나의 제2 초음파 에코신호를 비교하였을 때, 동일한 것으로 판단된 초음파 에코신호 중 하나를 삭제한다. 예를 들면, 프로브(301)가 제1 위치에서 제2 위치로 이동하고 프로브(301)에 포함되는 복수의 트랜스듀서에서 초음파 신호를 송수신한 경우, 프로브(301) 자체의 위치는 제1 위치에서 제2 위치로 이동하였더라도, 초음파 신호를 송수신한 트랜스듀서의 위치는 동일한 위치에 해당하는 경우라면 획득된 초음파 에코신호들의 일부는 동일한 것으로 판단될 수 있다. 이러한 경우, 동일한 것으로 판단된 제1 초음파 에코 신호에 대한 정보 또는 제2 초음파 에코 신호에 대한 정보에 소정의 가중치를 적용할 수 있으며, 가중치가 적용된 초음파 에코신호에 대한 정보에 기초하여 초음파 데이터를 생성할 수 있다.

- [0103] 본 발명의 일 실시예로서, 초음파 신호 정보에 가중치를 적용하기 위해 아포디제이션(apodization) 값을 이용할 수 있다. 도 5를 참조하면, 상기 수학적 식 2에서의 $a(t_p(i,j), i, j)$ 는, 각각의 i 번째 송신 트랜지스터(513)에서 송신한 초음파 신호에 관련된 초음파 에코 신호를 j 번째 수신 트랜지스터(514)가, i 번째 송신 트랜지스터(513)에서 송신한 초음파 신호가 대상체(101)의 내부(103)로부터 반사되어 j 번째 수신 트랜지스터(514)에서 수신할 때까지 걸리는 시간인 $t_p(i,j)$ 이 지난 후에 수신한, 수신 트랜지스터 각각에서의 초음파 신호 정보인 $y_r(t_p(i,j), i, j)$ 각각에 적용할 가중치 함수로서 아포디제이션값을 의미한다. 예를 들면, 제1 초음파 에코신호와 제2 초음파 에코신호에 대한 정보가 동일한 것으로 판단된 경우, 각각의 초음파 에코 신호에 대한 정보에 50%의 가중치를 씌우므로써 두 초음파 에코신호 정보를 합하였을 때 다른 동일하지 않은 것으로 판단된 초음파 에코신호에 대한 정보의 100%에 대응하는 초음파 에코신호에 대한 정보로 사용할 수 있다. 또한 아포디제이션값을 결정하는 요소인 $t_p(i,j)$ 에는 적절한 시간 지연을 가해줌으로써 수신 집중 과정에서 가중치가 적용될 수 있도록 할 수도 있다. 다만 가중치를 적용하는 방법으로서 설명한 이러한 아포디제이션 방법은 하나의 예로서 이에 한정하지 않는 것으로 이해될 수 있다.
- [0104] 도 11은 본 발명의 일 실시예로서 제1 제1 초음파 에코 신호 및 제2 초음파 에코 신호에 서로 다른 가중치를 적용하여 초음파 데이터를 획득하는 방법에 대한 흐름도이다.
- [0105] 구체적으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 방법은, 적어도 하나의 초음파 데이터를 획득하는 단계는, 적어도 하나의 제1 초음파 에코 신호 및 적어도 하나의 제2 초음파 에코 신호에 서로 다른 가중치를 적용하여 초음파 데이터를 획득할 수 있다.
- [0106] S1110단계에서는, 프로브(301)가 제1 위치에서 대상체에 대하여 적어도 하나의 초음파 신호를 송신 및 수신한다.
- [0107] S1120단계에서는, 프로브(301)가 제1 위치와 다른 제2 위치로 이동하고 대상체에 대하여 적어도 하나의 초음파 에코신호를 송신 및 수신한다.
- [0108] S1130단계에선, S1120단계에서 획득된 적어도 하나의 제2 초음파 에코신호에 대한 정보에는 S1110단계에서 획득된 적어도 하나의 제1 초음파 에코신호에 대한 정보와 다른 가중치를 적용하여 초음파 데이터를 생성한다. 이는 도 10에서와 다르게 제1 초음파 에코신호에 대한 정보와 제2 초음파 에코신호에 대한 정보의 동일 여부를 판단하지 않는다. 제1 초음파 에코신호에 대한 정보인지는, 소정의 간격마다 결정할 수 있다. 예를 들면, 제1 위치에서 송신한 초음파 신호에 대응하는 초음파 에코신호를 제1 초음파 에코신호를 결정하고, 초음파 신호 송신 이후 n 번째에 송신하는 초음파 신호에 관련되는 초음파 에코신호를 제1 초음파 에코신호로 다시 결정할 수 있다.
- [0109] S1140단계에서는 S1130단계에서 서로 다른 가중치가 적용된 적어도 하나의 제1 초음파 에코신호 및 적어도 하나의 제2 초음파 에코신호에 기초하여 초음파 데이터를 획득한다.
- [0110] 도 12은 본 발명의 일 실시예로서 프로브(301)의 위치가 다른 상태에서 송수신한 초음파 신호를 합성 구경 집중 하여 획득한 초음파 데이터를 이용하여 파노라마 영상을 생성하는 방법에 대한 흐름도이다. 구체적으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 방법은, 초음파 데이터를 획득하는 단계는 적어도 하나의 제1 초음파 에코 신호 및 적어도 하나의 제2 초음파 에코 신호에 기초하여 생성된 주사선을 포함하는 파노라마 영상을 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0111] S1210단계에서는, 프로브(301)가 제1 위치에서 대상체에 대하여 적어도 하나의 초음파 신호를 송신 및 수신한다.
- [0112] S1220단계에서는, 프로브(301)가 제1 위치와 다른 제2 위치로 이동하고 대상체에 대하여 적어도 하나의 초음파 에코신호를 송신 및 수신한다.
- [0113] S1230단계에서는, S1210단계에서 획득된 적어도 하나의 제1 초음파 에코신호 및 S1220단계에서 획득된 적어도 하나의 제2 초음파 에코신호에 기초하여 적어도 하나의 초음파 데이터를 획득한다. 이러한 적어도 하나의 초음파 데이터는 합성 구경 집중 방법을 이용하여 획득하는 것이고, 이용되는 합성 구경 집중 방법으로서 어느 하나의 합성 구경 집중 방법에 제한하지 않는다. 즉, 도 2에서처럼 복수의 트랜스듀서에서 하나의 초점으로 집중하는 방식으로 초음파 신호를 송신할 필요는 없으며, 도 3에서처럼 프로브(301) 상에 있는 각각의 트랜스듀서에서 차례대로 초음파 신호를 송신할 수도 있다. 구체적인 초음파 데이터의 획득 방법은 도 5에서 설명한 내용에

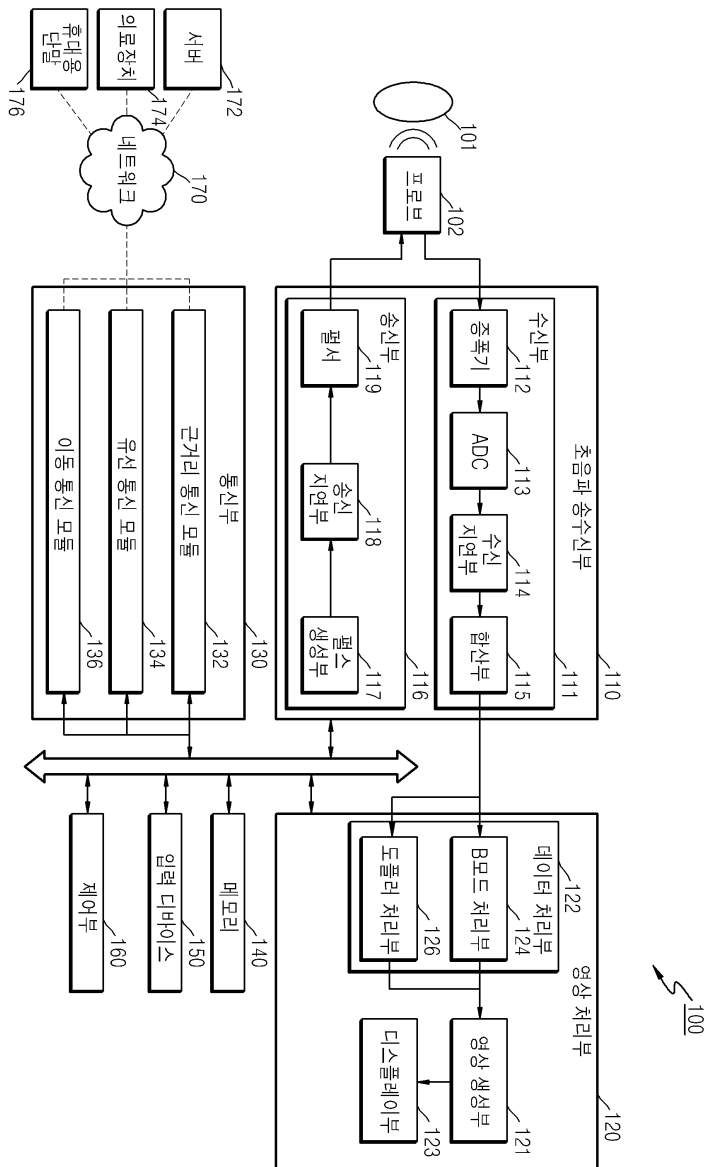
기초하여 수행될 수 있다. 프로브(301)의 위치가 달라졌는지 판단하는 방법에 있어서는 초음파 진단 장치에 위치를 판단할 수 있는 센서를 부착하여 판단할 수도 있으나 이에 한정하지는 않는다.

[0114] S1240단계에서는, S1230단계에서 획득된 적어도 하나의 초음파 데이터에 기초하여 파노라마 영상을 생성한다. 구체적인 파노라마 영상 획득 방법은 도 7에서 설명한 내용에 대응하는 방법일 수 있다.

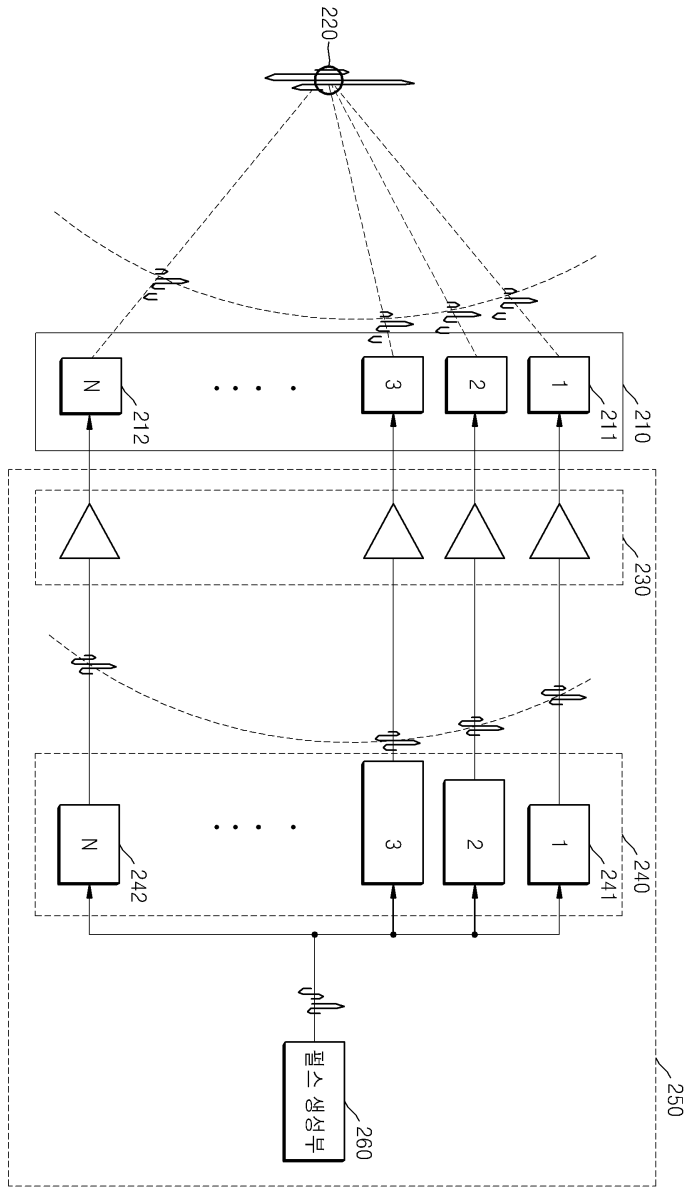
[0115] 본원 발명의 실시 예 등과 관련된 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 상기 기재의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 개시된 방법들은 한정적인 관점이 아닌 설명적 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 발명의 상세한 설명이 아닌 특허청구 범위에 나타나며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면

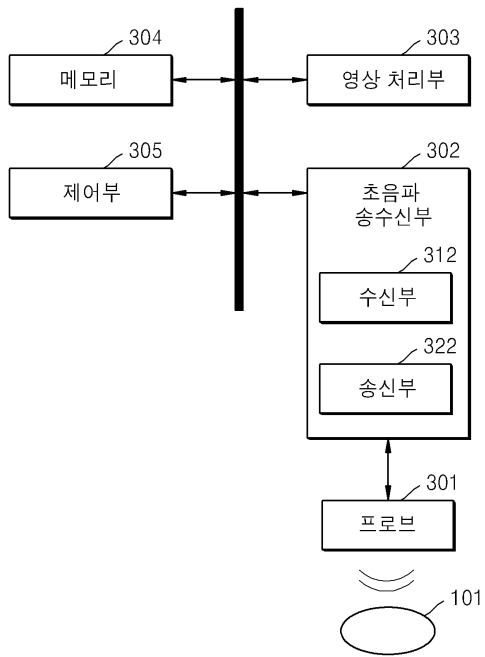
도면1



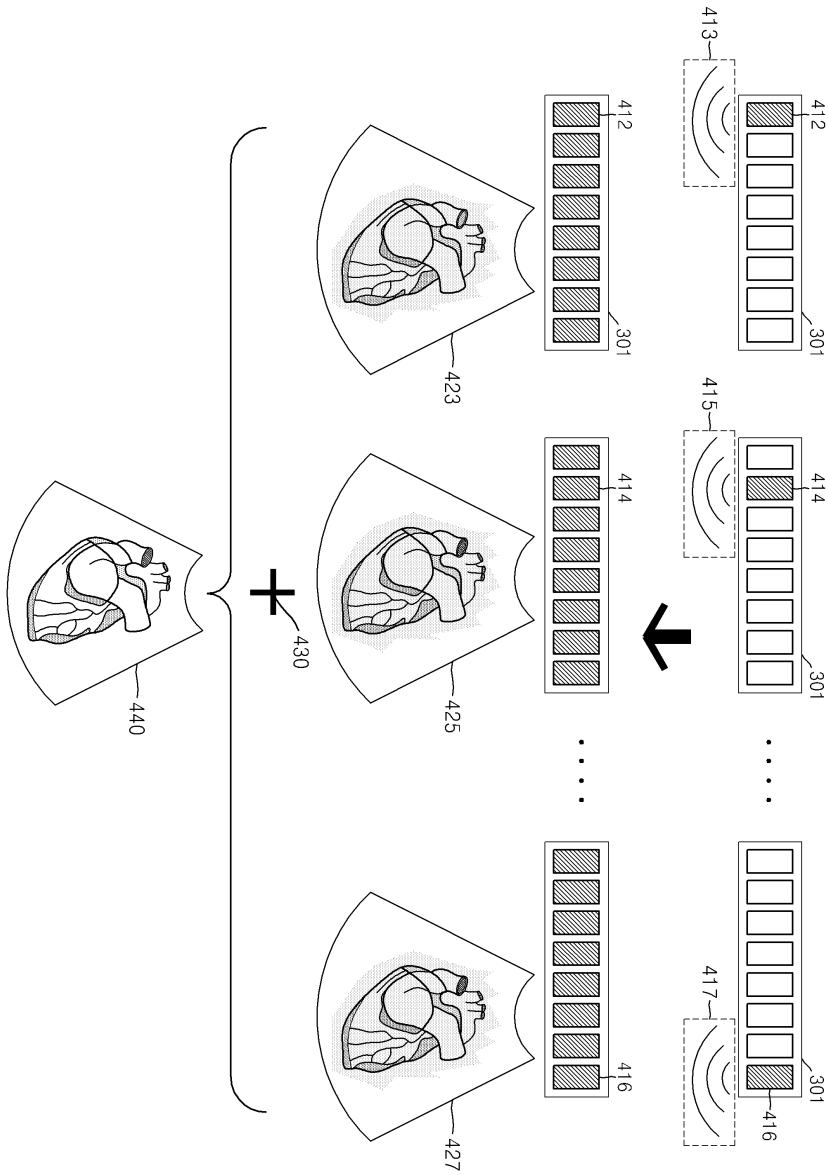
도면2



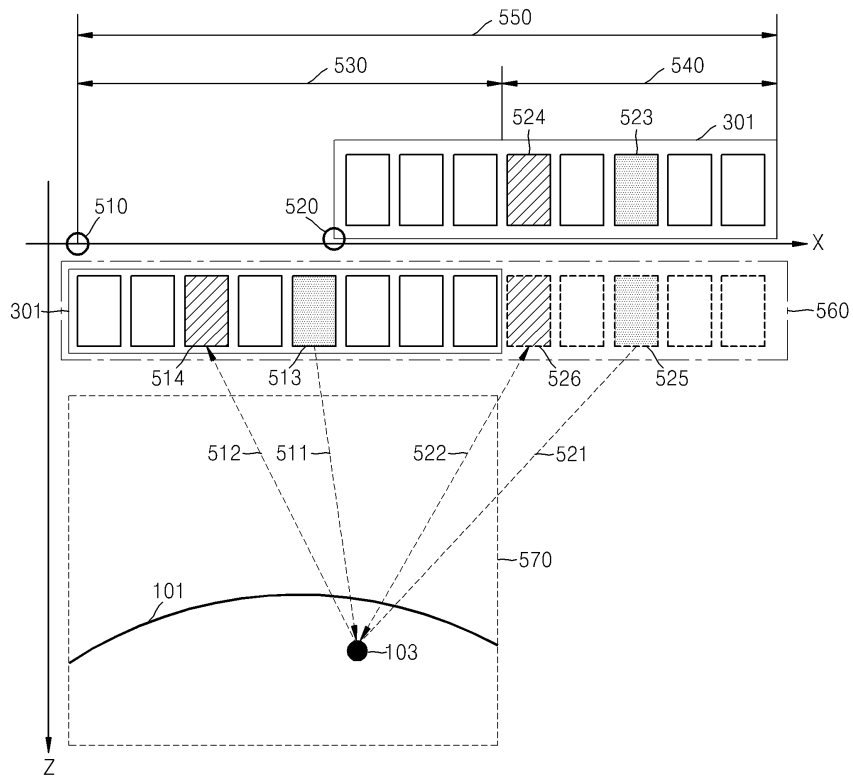
도면3



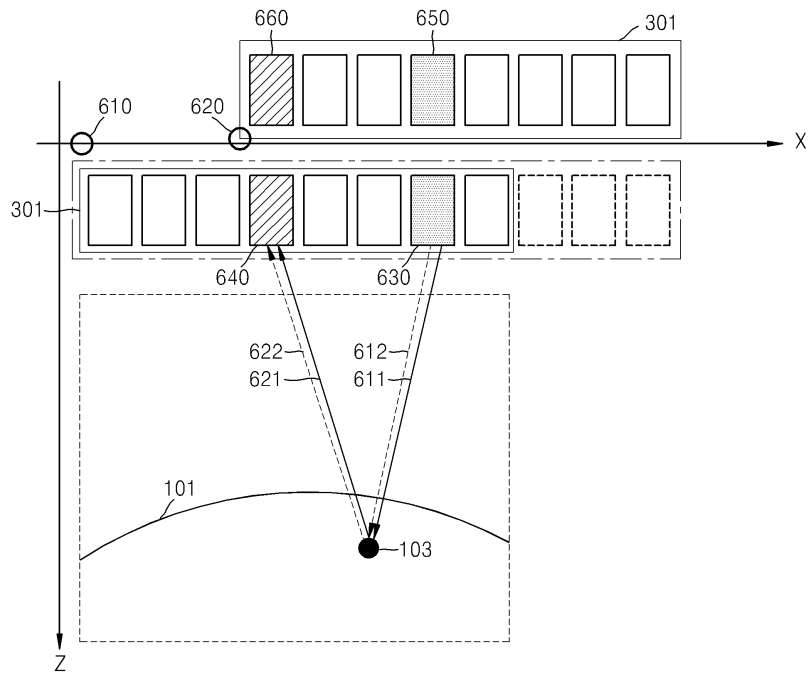
도면4



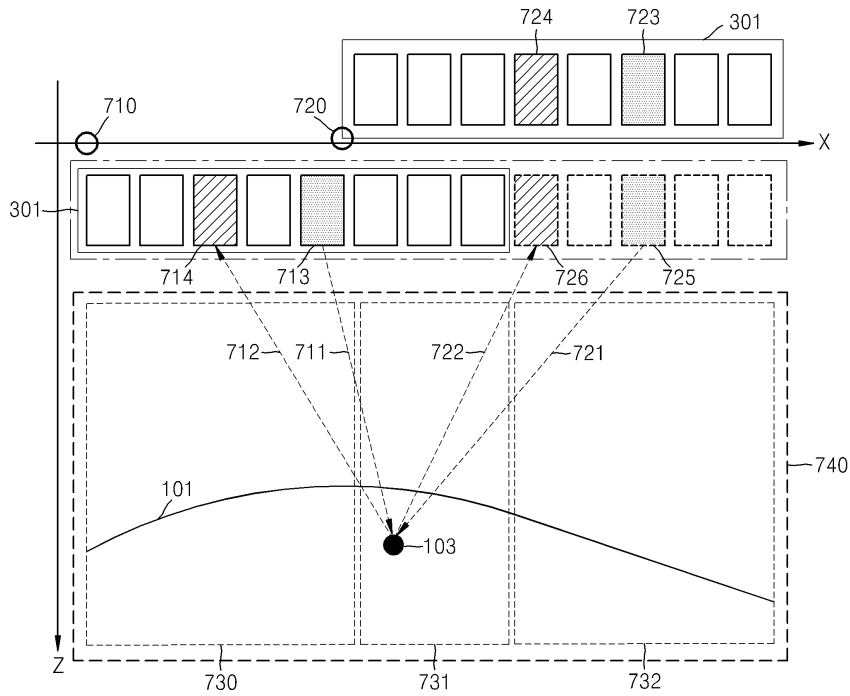
도면5



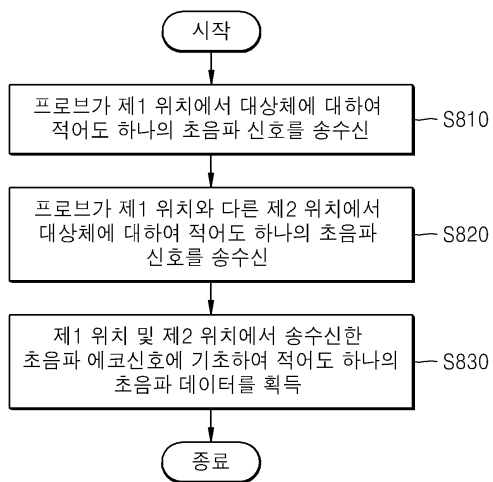
도면6



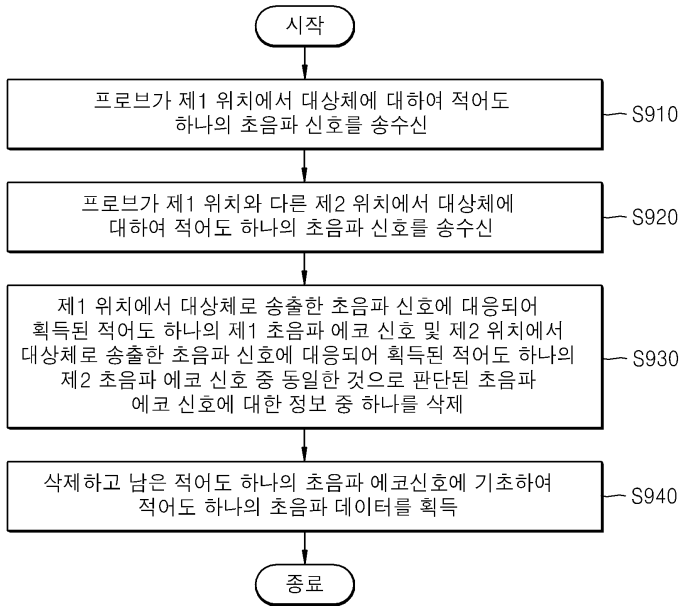
도면7



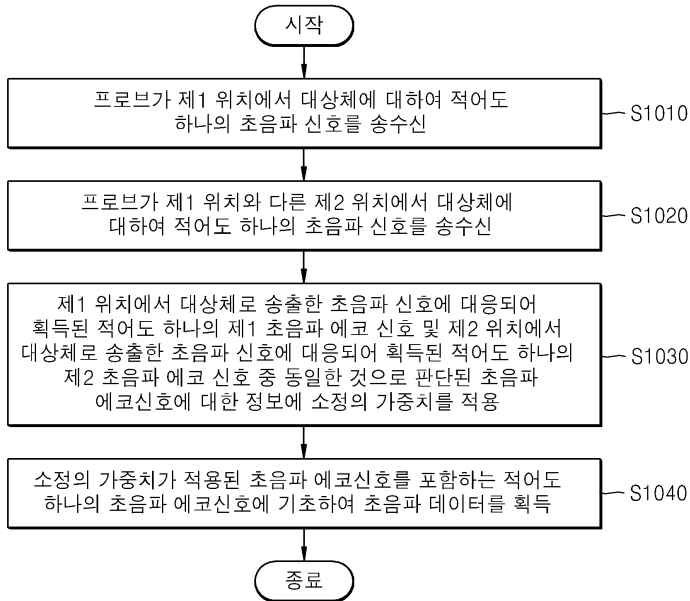
도면8



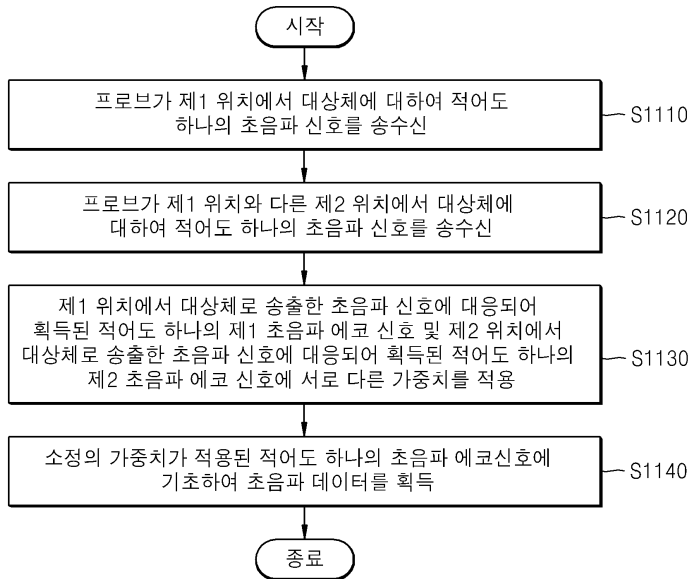
도면9



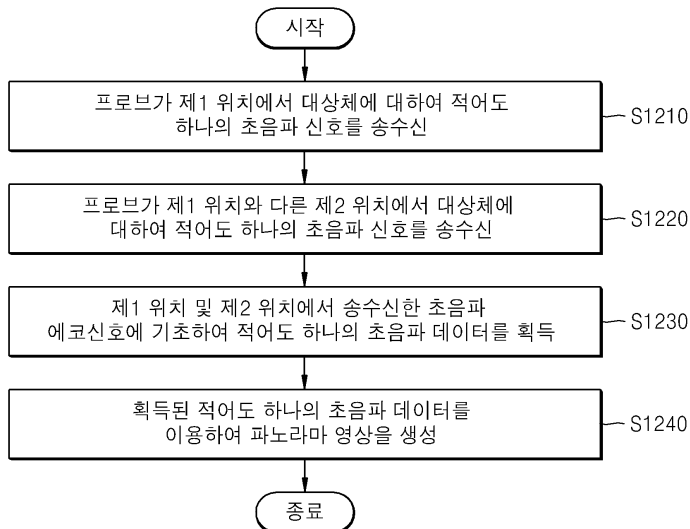
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	标题：使用复合灯泡聚焦的超声成像设备和方法		
公开(公告)号	KR1020160036280A	公开(公告)日	2016-04-04
申请号	KR1020140128280	申请日	2014-09-25
[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 KANG SIK 김강식		
发明人	김강식		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/14		
CPC分类号	A61B8/00 A61B8/14 A61B8/54 A61B8/488 A61B8/5207 A61B8/5253 A61B8/565 G01S15/8915 G01S15/8997		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

超声诊断设备和方法技术领域本发明涉及用于产生物体的超声图像的超声诊断设备和方法。根据本发明的实施例，超声诊断设备包括超声波收发器单元，控制单元和图像处理单元。超声波收发器单元通过使用包括在探头中的至少一个换能器设备来发送驱动信号，并且获取与由至少一个换能器设备接收的至少一个超声回波信号相对应的至少一个超声数据。控制单元执行控制以基于由超声波收发器单元获得的至少一个第一超声回波信号获取至少一个超声数据，该第一超声回波信号对应于通过探头发送到第一位置处的对象的超声信号。超声诊断装置的基于超声波收发器单元获得的至少一个第二超声回波信号，其对应于在探头不同于第一位置的第二位置处传输到物体的超声波信号。图像处理单元通过使用超声数据生成超声图像。COPYRIGHT KIPO 2016

