



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0043470
 (43) 공개일자 2016년04월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/00 (2006.01) **A61B 8/13** (2006.01)
 (21) 출원번호 **10-2014-0137904**
 (22) 출원일자 **2014년10월13일**
 심사청구일자 **없음**

(71) 출원인
삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
 (72) 발명자
오영택
 서울특별시 성동구 들레15길 7 (성수동2가, 청구강변아파트) 101동 1410호
방원철
 경기도 성남시 분당구 불정로 361 효자촌삼환아파트 510동 1504호
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
특허법인세림

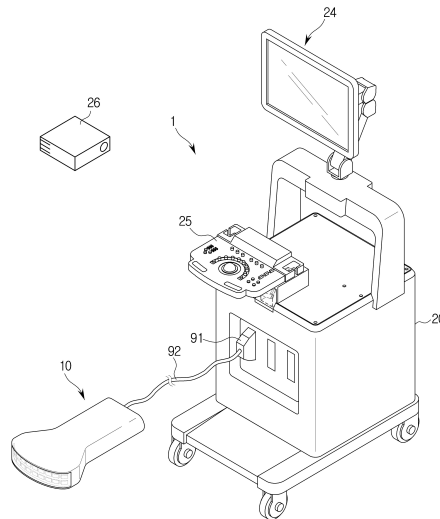
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 초음파 영상 장치 및 초음파 영상 장치의 제어 방법

(57) 요약

초음파 영상 장치 및 초음파 영상 장치의 제어 방법에 관한 것으로, 초음파 영상 장치는 피사체로부터 제1 초음파 및 제2 초음파를 수신하는 초음파 프로브 및 제1 초음파를 수신한 초음파 프로브의 제1 위치 및 방향과 제2 초음파를 수신한 초음파 프로브의 제2 위치 및 방향 사이의 관계 정보를 획득하고, 상기 제2 초음파에 의한 제2 초음파 볼륨 데이터에 상기 관계 정보를 적용하여 제2 초음파 단면 영상을 획득하는 영상 처리부를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

류지원

경기도 수원시 영통구 영통로154번길 51-16 (망포동, 센트럴하이츠아파트) 308-702

정자연

경기도 용인시 기흥구 금화로11번길 10 (상갈동, 금화마을주공3단지아파트) 308동 1104호

이민우

서울특별시 강남구 일원로 81 (일원동) 삼성의료원 영상의학과

명세서

청구범위

청구항 1

피사체로부터 제1 초음파 및 제2 초음파를 수신하는 초음파 프로브;

제1 초음파를 수신한 초음파 프로브의 제1 위치 및 방향과 제2 초음파를 수신한 초음파 프로브의 제2 위치 및 방향 사이의 관계 정보를 획득하고, 상기 제2 초음파에 의한 제2 초음파 볼륨 데이터에 상기 관계 정보를 적용하여 제2 초음파 단면 영상을 획득하는 영상 처리부;를 포함하는 초음파 영상 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 위치와 상기 제2 위치는 서로 상이하거나, 또는 상기 제1 방향과 상기 제2 방향은 서로 상이한 초음파 영상 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 관계 정보는 상기 제1 초음파에 의한 제1 초음파 볼륨 데이터의 일 단면 및 상기 제2 초음파에 의한 제2 초음파 볼륨 데이터의 일 단면을 서로 일치시키는 변환을 포함하는 초음파 영상 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 영상 처리부는 상기 제1 초음파에 의한 제1 초음파 볼륨 데이터로부터 제1 초음파 단면 영상을 획득하되, 상기 제1 초음파 단면 영상의 전부 또는 일부는 상기 제2 초음파 단면 영상의 전부 또는 일부와 공통되는 초음파 영상 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제1 초음파 단면 영상 및 상기 제2 초음파 단면 영상을 순차적으로 표시하거나, 병렬하여 표시하거나 또는 중첩하여 표시하는 표시부;를 더 포함하는 초음파 영상 장치.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 영상 처리부는 상기 제1 초음파 단면 영상 및 미리 획득된 영상 중 적어도 하나와 상기 제2 초음파 단면 영상을 정합하는 초음파 영상 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 미리 획득된 영상은 방사선 영상 또는 자기 공명 영상을 포함하는 초음파 영상 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 초음파 프로브의 위치 및 방향을 감지하는 감지부;를 더 포함하되, 상기 감지부는 전자기 센서 (Electromagnetic Sensor), 광학 센서, 움직임 센서 및 상기 초음파 프로브에 설치된 제2 통신 모듈과 통신하는

제1 통신 모듈 중 적어도 하나를 포함하는 초음파 영상 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제1 위치 및 제1 방향 중 적어도 하나와 상기 제2 위치 및 제2 방향 중 적어도 하나 사이의 차이를 연산하고, 상기 제1 위치 및 제1 방향 중 적어도 하나와 상기 제2 위치 및 제2 방향 중 적어도 하나 사이의 차이에 따라 초음파 프로브의 위치 및 방향 중 적어도 하나의 변경을 유도하기 위한 신호를 출력하는 출력부;를 더 포함하는 초음파 영상 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제1 초음파 및 상기 제2 초음파 중 적어도 하나는 시술 전 수신한 초음파이고, 다른 하나는 시술 후 수신한 초음파를 포함하는 초음파 영상 장치.

청구항 11

초음파 프로브가 피사체로부터 제1 초음파를 수신하고 상기 초음파 프로브의 제1 위치 및 방향을 획득하는 단계;

상기 초음파 프로브가 상기 피사체로부터 제2 초음파를 수신하고 상기 초음파 프로브의 제2 위치 및 방향을 획득하는 단계;

상기 제1 위치 및 방향과 상기 제2 위치 및 방향 사이의 관계 정보를 획득하는 단계; 및

상기 제2 초음파에 의한 제2 초음파 볼륨 데이터에 상기 관계 정보를 적용하여 제2 초음파 단면 영상을 획득하는 단계;를 포함하는 초음파 영상 장치의 제어 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제1 위치와 상기 제2 위치는 서로 상이하거나, 또는 상기 제1 방향과 상기 제2 방향은 서로 상이한 초음파 영상 장치의 제어 방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 관계 정보는 상기 제1 초음파에 의한 제1 초음파 볼륨 데이터의 일 단면 및 상기 제2 초음파에 의한 제2 초음파 볼륨 데이터의 일 단면을 서로 일치시키는 변환을 포함하는 초음파 영상 장치의 제어 방법.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 제1 초음파에 의한 제1 초음파 볼륨 데이터로부터 제1 초음파 단면 영상을 획득하되, 상기 제1 초음파 단면 영상의 전부 또는 일부는 상기 제2 초음파 단면 영상의 전부 또는 일부와 공통되는 단계;를 더 포함하는 초음파 영상 장치의 제어 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 제1 초음파 단면 영상 및 상기 제2 초음파 단면 영상을 순차적으로 표시하거나, 병렬하여 표시하거나 또는 중첩하여 표시하는 단계;를 더 포함하는 초음파 영상 장치의 제어 방법.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 제1 초음파 단면 영상 및 미리 획득된 영상 중 적어도 하나와 상기 제2 초음파 단면 영상을 정합하는 단계;를 더 포함하는 초음파 영상 장치의 제어 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 미리 획득된 영상은 방사선 영상 또는 자기 공명 영상을 포함하는 초음파 영상 장치의 제어 방법.

청구항 18

제11항에 있어서,

상기 초음파 프로브의 제1 위치 및 방향의 획득 및 상기 초음파 프로브의 제2 위치 및 방향의 획득은 상기 초음파 프로브의 위치 및 방향을 감지하는 감지부에 의해 수행되되, 상기 감지부는 전자기 센서, 광학 센서, 움직임 센서 및 상기 초음파 프로브에 설치된 제2 통신 모듈과 통신하는 제1 통신 모듈 중 적어도 하나를 포함하는 초음파 영상 장치의 제어 방법.

청구항 19

제11항에 있어서,

상기 제1 초음파 및 상기 제2 초음파 중 적어도 하나는 시술 전 수신한 초음파이고, 다른 하나는 시술 후 수신한 초음파를 포함하는 초음파 영상 장치의 제어 방법.

청구항 20

제11항에 있어서,

상기 제1 위치 및 제1 방향 중 적어도 하나와 상기 제2 위치 및 제2 방향 중 적어도 하나 사이의 차이를 연산하는 단계; 및 상기 제1 위치 및 제1 방향 중 적어도 하나와 상기 제2 위치 및 제2 방향 중 적어도 하나 사이의 차이에 따라 초음파 프로브의 위치 변경을 유도하기 위한 신호를 출력하는 단계;를 더 포함하는 초음파 영상 장치의 제어 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 초음파 영상 장치 및 초음파 영상 장치의 제어 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 영상 장치는 가시광선, 적외선, 초음파, 방사선 또는 핵자기 공명 현상(NMR; Nuclear Magnetic Resonance) 등을 이용하여 물체의 외부 또는 내부의 영상을 획득하는 장치를 의미한다. 영상 장치는 필요에 따라서 획득한 영상의 전부나 일부의 대조도, 선예도 또는 명도 등을 조절하여 획득한 영상을 보정할 수도 있다. 영상 장치로는 카메라, 초음파 영상 장치, 방사선 영상 장치 및 자기 공명 영상 장치 등이 있을 수 있다.

[0003] 초음파 영상 장치(ultrasound imaging apparatus)는 초음파를 이용하여 피사체 내부, 예를 들어 인체 내부의 각종 조직이나 구조의 초음파 영상을 획득하는 장치이다. 초음파 영상 장치는 피사체에서 반사되거나 또는 피사체에서 발생한 초음파를 수신하고 수신한 초음파를 이용하여 초음파 영상을 획득할 수 있다. 획득한 초음파 영상은 피사체에 대한 단층 영상, 예를 들어 연부 조직의 단층 영상이나 혈류에 관한 영상 등을 포함할 수 있다.

[0004] 초음파 영상 장치는 다른 영상 장치에 비해 상대적으로 소형이고, 저렴하며, 삼차원 영상을 획득할 수 있고, 실시간으로 영상을 생성하여 사용자에게 표시할 수도 있으며, 또한 방사선 등에 의한 피폭의 위험이 없기 때문에 의료 분야나, 비 파괴 검사 분야 등 다양한 분야에서 이용될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 시술 전과 후에 동일하거나 거의 유사한 3차원 초음파 볼륨 또는 초음파 영상을 획득할 수 있는 초음파 영상 장치 및 초음파 영상 장치의 제어 방법을 제공하는 것을 해결하고자 하는 과제로 한다.

[0006] 시술 전에 초음파 영상을 획득한 위치에서 초음파를 조사할 수 있도록 가이드 함으로써 시술 전과 후에 동일하거나 거의 유사한 3차원 초음파 볼륨 또는 초음파 영상을 획득할 수 있는 초음파 영상 장치 및 초음파 영상 장치의 제어 방법을 제공하는 것을 또 다른 해결하고자 하는 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기와 같은 과제를 해결하기 위하여 초음파 영상 장치 및 초음파 영상 장치의 제어 방법이 제공된다.

[0008] 초음파 영상 장치는 피사체로부터 제1 초음파 및 제2 초음파를 수신하는 초음파 프로브 및 제1 초음파를 수신한 초음파 프로브의 제1 위치 및 방향과 제2 초음파를 수신한 초음파 프로브의 제2 위치 및 방향 사이의 관계 정보를 획득하고, 상기 제2 초음파에 의한 제2 초음파 볼륨 데이터에 상기 관계 정보를 적용하여 제2 초음파 단면 영상을 획득하는 영상 처리부를 포함할 수 있다.

[0009] 상기 제1 위치와 상기 제2 위치는 서로 상이하거나, 또는 상기 제1 방향과 상기 제2 방향은 서로 상이할 수 있다.

[0010] 상기 관계 정보는 상기 제1 초음파에 의한 제1 초음파 볼륨 데이터의 일 단면 및 상기 제2 초음파에 의한 제2 초음파 볼륨 데이터의 일 단면을 서로 일치시키는 변환을 포함할 수 있다.

[0011] 상기 영상 처리부는 상기 제1 초음파에 의한 제1 초음파 볼륨 데이터로부터 제1 초음파 단면 영상을 획득하되, 상기 제1 초음파 단면 영상의 전부 또는 일부는 상기 제2 초음파 단면 영상의 전부 또는 일부와 공통될 수 있다.

[0012] 초음파 영상 장치는 상기 제1 초음파 단면 영상 및 상기 제2 초음파 단면 영상을 순차적으로 표시하거나, 병렬하여 표시하거나 또는 중첩하여 표시하는 표시부를 더 포함할 수 있다.

[0013] 상기 영상 처리부는 상기 제1 초음파 단면 영상 및 미리 획득된 영상 중 적어도 하나와 상기 제2 초음파 단면 영상을 정합할 수 있다.

[0014] 상기 미리 획득된 영상은 방사선 영상 또는 자기 공명 영상을 포함할 수 있다.

[0015] 초음파 영상 장치는 상기 초음파 프로브의 위치 및 방향을 감지하는 감지부를 더 포함할 수 있다.

[0016] 상기 감지부는 전자기 센서, 광학 센서, 움직임 센서 및 상기 초음파 프로브에 설치된 제2 통신 모듈과 통신하는 제1 통신 모듈 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0017] 초음파 영상 장치는 상기 제1 위치와 상기 제2 위치 사이의 차이를 연산하고, 상기 제1 위치와 상기 제2 위치 사이의 차이에 따라 초음파 프로브의 위치 변경을 유도하기 위한 신호를 출력하는 출력부를 더 포함할 수 있다.

[0018] 상기 제1 초음파 및 상기 제2 초음파 중 적어도 하나는 시술 전 수신한 초음파이고, 다른 하나는 시술 후 수신한 초음파를 포함할 수 있다.

[0019] 초음파 영상 장치의 제어 방법은 초음파 프로브가 피사체로부터 제1 초음파를 수신하고 상기 초음파 프로브의 제1 위치 및 방향을 획득하는 단계, 상기 초음파 프로브가 상기 피사체로부터 제2 초음파를 수신하고 상기 초음파 프로브의 제2 위치 및 방향을 획득하는 단계, 상기 제1 위치 및 방향과 상기 제2 위치 및 방향 사이의 관계 정보를 획득하는 단계 및 상기 제2 초음파에 의한 제2 초음파 볼륨 데이터에 상기 관계 정보를 적용하여 제2 초음파 단면 영상을 획득하는 단계를 포함할 수 있다.

[0020] 상기 제1 위치와 상기 제2 위치는 서로 상이하거나, 또는 상기 제1 방향과 상기 제2 방향은 서로 상이할 수 있다.

[0021] 상기 관계 정보는 상기 제1 초음파에 의한 제1 초음파 볼륨 데이터의 일 단면 및 상기 제2 초음파에 의한 제2 초음파 볼륨 데이터의 일 단면을 서로 일치시키는 변환을 포함할 수 있다.

[0022] 초음파 영상 장치의 제어 방법은 상기 제1 초음파에 의한 제1 초음파 볼륨 데이터로부터 제1 초음파 단면 영상을 획득하되 상기 제1 초음파 단면 영상의 전부 또는 일부는 상기 제2 초음파 단면 영상의 전부 또는 일부와 공통되는 단계를 더 포함할 수 있다.

- [0023] 초음파 영상 장치의 제어 방법은 상기 제1 초음파 단면 영상 및 상기 제2 초음파 단면 영상을 순차적으로 표시하거나, 병렬하여 표시하거나 또는 중첩하여 표시하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 초음파 영상 장치의 제어 방법은 상기 제1 초음파 단면 영상 및 미리 획득된 영상 중 적어도 하나와 상기 제2 초음파 단면 영상을 정합하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 미리 획득된 영상은 방사선 영상 또는 자기 공명 영상을 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 초음파 프로브의 제1 위치 및 방향의 획득 및 상기 초음파 프로브의 제2 위치 및 방향의 획득은 상기 초음파 프로브의 위치 및 방향을 감지하는 감지부에 의해 수행될 수 있다.
- [0027] 상기 감지부는 전자기 센서, 광학 센서, 움직임 센서 및 상기 초음파 프로브에 설치된 제2 통신 모듈과 통신하는 제1 통신 모듈 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0028] 상기 제1 초음파 및 상기 제2 초음파 중 적어도 하나는 시술 전 수신한 초음파이고, 다른 하나는 시술 후 수신한 초음파를 포함할 수 있다.
- [0029] 초음파 영상 장치의 제어 방법은 상기 제1 위치와 상기 제2 위치 사이의 차이를 연산하는 단계 및 상기 제1 위치와 상기 제2 위치 사이의 차이에 따라 초음파 프로브의 위치 변경을 유도하기 위한 신호를 출력하는 단계를 더 포함할 수도 있다.

발명의 효과

- [0030] 상술한 초음파 영상 장치 및 초음파 영상 장치의 제어 방법에 의하면, 시술 전과 후에 동일하거나 거의 유사한 삼차원 초음파 볼륨 데이터 또는 초음파 영상을 획득할 수 있게 된다.
- [0031] 상술한 초음파 영상 장치 및 초음파 영상 장치의 제어 방법에 의하면, 시술 전 삼차원 초음파 볼륨 데이터와 시술 후 삼차원 초음파 볼륨 데이터로부터 서로 일치하는 단면 영상을 획득할 수 있게 됨으로써 사용자는 동일 부위 또는 근접 부위에 대한 시술 전과 시술 후의 영상을 적절하게 비교할 수 있게 된다. 이에 따라 사용자가 시술의 성공 여부 등을 용이하게 판단할 수 있게 된다.
- [0032] 상술한 초음파 영상 장치 및 초음파 영상 장치의 제어 방법에 의하면, 시술 전에 초음파 영상을 획득한 위치에서 초음파를 조사할 수 있도록 가이드 함으로써 시술한 부위의 위치를 정확히 판단할 수 있게 되고, 이에 따라 적절한 위치에 초음파 프로브를 이동시키고, 적절한 방향으로 초음파 프로브가 초음파를 조사할 수 있게 하게 된다.
- [0033] 상술한 초음파 영상 장치 및 초음파 영상 장치의 제어 방법에 의하면, 시술 전에 초음파 영상을 획득한 위치에서 초음파를 조사할 수 있도록 가이드 함으로써 시술한 부위의 위치를 정확히 판단할 수 있게 되고, 이에 따라 시술 전과 후에 동일하거나 거의 유사한 삼차원 초음파 볼륨 데이터 또는 초음파 영상을 획득할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0034] 도 1은 초음파 영상 장치의 일 실시예에 대한 외관을 도시한 도면이다.
- 도 2는 초음파 영상 장치의 일 실시예에 대한 구성도이다.
- 도 3은 초음파 프로브의 일 실시예에 대한 구성도이다.
- 도 4는 일차원 어레이로 트랜스듀서가 배열된 초음파 프로브의 외관도이다.
- 도 5는 이차원 어레이로 트랜스듀서가 배열된 초음파 프로브의 외관도이다.
- 도 6은 초음파 프로브의 위치 및 방향을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 7 내지 도 9는 여러 위치 및 방향으로 초음파를 조사 및 수신하는 초음파 프로브를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 10은 초음파 영상 장치의 빔 포머를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 11은 초음파 볼륨 데이터의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 12는 복수의 초음파 볼륨 데이터의 일 실시예를 도시한 도면이다.
- 도 13은 초음파 볼륨 데이터로부터 획득한 초음파 단면 영상의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

도 14는 복수의 초음파 볼륨 데이터로부터 획득된 제1 초음파 단면 영상과 일치하는 제2 초음파 단면 영상을 획득하는 과정의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

도 15는 제2 초음파 볼륨 데이터에 관계 정보를 적용하여 획득된 제2 초음파 단면 영상의 일례를 도시한 도면이다.

도 16은 제2 초음파 볼륨 데이터의 단면 영상과 제2 초음파 볼륨 데이터에 관계 정보를 적용하여 획득한 제2 초음파 단면 영상을 설명하기 위한 도면이다.

도 17 내지 도 19는 표시 화면의 일 실시예를 도시한 도면이다.

도 20은 영상 정합을 설명하기 위한 도면이다.

도 21은 초음파 영상 장치의 다른 실시예에 대한 구성도이다.

도 22는 초음파 프로브 이동 가이드를 표시하는 표시부의 일 실시예를 도시한 도면이다.

도 23a 및 도 23b는 초음파 영상 장치의 제어 방법의 일 실시예를 도시한 흐름도이다.

도 24는 초음파 영상 장치의 제어 방법의 다른 실시예를 도시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0035] 이하 초음파 영상 장치의 일 실시예로 피사체 내부에 초음파를 조사한 후 피사체 내부의 타겟에서 반사되는 초음파를 수신하고, 수신한 초음파를 기초로 초음파 영상을 생성하는 초음파 영상 장치에 대해 설명하도록 한다. 그러나 초음파 영상 장치는 이에 한정되는 것은 아니며 광음향 분광법을 이용하는 초음파 영상 장치(photoacoustic ultrasonic apparatus)나, 도플러 효과를 이용하는 도플러 초음파 영상 장치(doppler sonography apparatus)도 포함할 수 있으며, 이외 초음파를 이용하여 영상을 생성하는 다른 다양한 장치에도 적용될 수 있다.
- [0036] 이하 도 1 내지 도 20을 참조하여 초음파 영상 장치의 일 실시예에 대해서 설명한다.
- [0037] 도 1은 초음파 영상 장치의 일 실시예에 대한 외관을 도시한 도면이고, 도 2는 초음파 영상 장치의 일 실시예에 대한 구성도이다.
- [0038] 도 1에 도시된 바와 같이 일 실시예의 초음파 영상 장치(1)는 피사체(2) 내부의 타겟(3)에서 방사되는 초음파를 수신하는 초음파 프로브(10)와, 초음파 프로브(10)에서 출력되는 신호를 이용하여 초음파 영상을 생성하거나 사용자의 지시에 따라 초음파 프로브(10) 또는 본체(20) 내부에 내장된 각종 부품을 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있는 본체(20)와, 초음파 프로브(10)의 위치를 감지하기 위한 감지부(26)를 포함할 수 있다.
- [0039] 피사체(2)는 초음파에 의해 내부가 촬영되는 대상으로, 인체, 태아, 동물, 기계나 장비 등의 물체 또는 지표면 등 초음파를 이용하여 내부에 대한 영상을 획득할 수 있는 다양한 대상을 모두 포함할 수 있다.
- [0040] 타겟(3)은 피사체(2) 내부의 물질 또는 구조를 포함할 수 있다. 타겟(3)에서는 외부에서 조사된 초음파(u)가 반사되어 방사(e)되거나, 또는 외부의 자극, 일례로 입사된 레이저에 의해 초음파가 발생할 수 있다.
- [0041] 사용자는 초음파 영상 장치(1)를 조작하여 피사체(1) 내부의 촬영을 수행하는 자로서 의사, 간호사 또는 초음파 검사자를 포함할 수 있다. 그러나 사용자는 이에 한정되는 것은 아니며 초음파 영상 장치(1)를 조작할 수 있는 자는 모두 사용자가 될 수 있다.
- [0042] 일 실시예에 의하면 초음파 프로브(10)와 본체(20)는 연결 케이블(92)로 연결되어 초음파 프로브(10)에서 출력되는 전기적 신호를 본체(20)로 전달하거나 또는 본체(20)에서 생성된 전기적 신호를 초음파 프로브(10)로 전달할 수 있다. 실시예에 따라서 연결 케이블(92)의 일 말단에는 본체(20)의 포트에 결합 및 분리될 수 있는 커넥터(91)가 마련될 수 있다. 동일하게 연결 케이블(92)의 타 말단에는 초음파 프로브(10)의 포트에 결합 및 분리될 수 있는 커넥터(미도시)가 마련될 수 있다. 이와 같은 커넥터(91)는 실시예에 따라 생략될 수도 있다.
- [0043] 다른 일 실시예에 의하면 초음파 프로브(10)와 본체(20)는 무선 통신 네트워크를 통해 초음파 프로브(10)에서 출력되는 전기적 신호를 본체(20)로 전달하거나 또는 본체(20)에서 생성된 전기적 신호를 초음파 프로브(10)로 전달할 수 있다. 이 경우 초음파 프로브(10) 내부 및 본체(20) 내부 각각에는 안테나 및 무선 통신 칩을 포함하는 무선 통신 모듈이 설치될 수 있다. 무선 통신 모듈은 블루투스(bluetooth), 블루투스 저 에너지(bluetooth low energy), 적외선 통신(IrDA, infrared data association), 와이파이(Wi-Fi), 와이파이 다이렉트(Wi-Fi

Direct), 초광대역(UWB; Ultra Wideband) 및 근거리 장 통신(NFC; Near Field Communication) 중 적어도 하나를 이용하는 근거리 무선 통신 모듈일 수도 있고, 미국 전기 전자 학회의 무선 랜 규격(IEEE802.11x)을 지원하는 무선 통신 모듈일 수도 있다.

- [0044] 초음파 프로브(10)는 피사체(2) 내부의 타겟(3)에서 발생한 초음파(e)를 수신할 수 있다. 실시예에 따라서 초음파 프로브(10)는 초음파(u)를 생성하고, 생성한 초음파(u)를 피사체(2) 내부의 타겟(3)으로 송신할 수도 있다.
- [0045] 도 2에 도시된 바를 참조하면 초음파 프로브(10)는 초음파(e)를 수신하고 수신한 초음파(e)에 상응하는 전기적 신호인 초음파 신호(s)를 출력할 수 있는 초음파 소자(11)를 포함할 수 있다. 초음파 소자(11)는 초음파(u)를 생성하여 조사할 수도 있다. 초음파 소자(11)는 초음파 프로브(10)에 복수 개가 마련될 수 있다. 일 실시예에 의하면 도 2에 도시된 바와 같이 초음파 소자(11)는 본체(20) 내의 펄서(40, pulser)에 의해 소정 주파수의 초음파(u)를 생성하는 송신 소자(12a) 및 피사체(2) 내부에서 생성된 초음파(e)를 수신하는 수신 소자(12b)를 포함할 수도 있다. 다른 일 실시예에 의하면 초음파 소자(11)는 초음파(u)의 생성 및 타겟(3)에서 전달되는 초음파(e)의 수신을 모두 수행할 수 있는 송수신 소자(미도시)를 포함할 수도 있다. 또 다른 일 실시예에 의하면 초음파 소자(11)는 송신 소자(12a), 수신 소자(12b) 및 송수신 소자를 모두 포함할 수도 있다. 초음파 소자(11)는 초음파 트랜스듀서로 구현될 수 있다.
- [0046] 이하 도 3을 참조하여 초음파 프로브(10)에 대해 보다 구체적으로 설명한다. 도 3은 초음파 프로브의 일 실시예에 대한 구성도이다.
- [0047] 도 3에 도시된 바를 참조하면 초음파 프로브(10)는 음향 렌즈(acoustic lens, 13), 음향 정합층(14), 초음파 소자(11), 초음파 소자 지지체(15), 초음파 프로브 프로세서(16), 도선(17) 및 이들을 내장하는 하우징(18)을 포함할 수 있다.
- [0048] 음향 렌즈(13)는 음향 렌즈(13)를 통과하는 음파나 초음파를 집중시키거나 또는 발산시킬 수 있다. 일 실시예에 의하면 음향 렌즈(13)는 초음파 소자(11)에서 발생한 초음파(u)가 타겟(3)에 집중될 수 있도록 음향 렌즈(13)를 통과하는 초음파(u)를 굴절시킬 수 있다. 음향 렌즈는 음파나 초음파를 집중 또는 발산시키기 위하여 굴곡된 형상을 가질 수도 있다. 음향 렌즈는 유리나 합성 수지 등 통상의 기술자가 고려할 수 있는 다양한 소재를 이용하여 제조된 것일 수 있다.
- [0049] 음향 정합층(14)은 초음파 소자(11)에서 발생한 초음파가 직진성, 초음파 파형의 특성 및 강도를 유지하거나, 또는 다른 매질에서 반사되는 것을 최소화하도록 할 수 있다. 음향 정합층(14)은 음향 렌즈(13)와 인접하여 설치될 수 있다. 음향 정합층(14)은 필름의 형상으로 구현될 수 있다. 음향 정합층(14)은 메탈 파우더, 세라믹 파우더 또는 실리콘 웨이퍼 등 통상의 기술자가 고려할 수 있는 다양한 소재를 이용하여 제조된 것일 수 있다.
- [0050] 초음파 소자(11)는 소정 주파수의 전기적 신호를 동일한 주파수의 기계적 진동으로 변환하여 전기적 신호의 주파수에 대응하는 주파수의 초음파를 발생시킬 수 있다. 구체적으로 초음파 소자(11)에 펄서(40)에서 생성된 전압이 인가되면, 초음파 소자(11)의 압전 진동자나 박막 등이 진동하게 되고, 압전 진동자나 박막의 진동에 따라 초음파가 발생하게 된다. 이에 따라 초음파 소자(11)는 초음파를 생성할 수 있게 된다. 초음파 소자(11)에 의해 생성된 초음파는 상술한 바와 같이 피사체(2) 내부로 조사되어 피사체(2) 내부의 타겟(3)에서 집중될 수 있다. 조사된 초음파는 하나의 타겟(3)에서 집중될 수도 있고(single focussing), 복수의 타겟(3)에서 집중될 수도 있다(multi-focussing).
- [0051] 또한 초음파 소자(11)는 초음파를 수신하고 수신한 초음파에 따라서 수신한 초음파의 주파수에 대응하는 주파수로 진동하면서 초음파 신호(s)를 출력할 수 있다. 하나의 초음파 소자(11)가 한 개의 채널의 신호를 출력할 수 있으므로, 복수의 초음파 소자(11)는 복수 채널의 신호를 출력할 수 있다. 출력된 초음파 신호(s)는 증폭부(41)나 빔포머(50)로 전달될 수 있다.
- [0052] 초음파 소자(11)는 초음파 트랜스듀서를 이용하여 구현될 수 있다. 초음파 트랜스듀서는 압전 물질의 압전 효과를 이용하는 압전 초음파 트랜스듀서(Piezoelectric Ultrasonic Transducer), 자성체의 자왜 효과를 이용하는 자왜 초음파 트랜스듀서(Magnetostrictive Ultrasonic Transducer) 또는 미세 가공된 수백 또는 수천 개의 박막의 진동을 이용하는 정전용량 미세가공 초음파 트랜스듀서(cMUT, Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducer)를 포함할 수 있다. 이뿐만 아니라 초음파 소자(11)는 전기적 신호에 따라 초음파를 생성하거나 또는 초음파에 따라 전기적 신호를 생성할 수 있는 여타 다양한 종류의 트랜스듀서를 포함할 수도 있다.
- [0053] 도 4는 일차 어레이로 트랜스듀서가 배열된 초음파 프로브의 외관도이고, 도 5는 이차 어레이로 트랜스듀서가

배열된 초음파 프로브의 외관도이다.

- [0054] 초음파 소자(11)는 다양한 형태로 배열될 수 있다. 예를 들어 도 4에 도시된 바와 같이 초음파 소자(11a)는 일차원 어레이(1D array)로 배열될 수 있다. 이 경우 초음파 소자(11a)는 도 4에 도시된 바와 같이 선형으로 배열될 수도 있고, 중심 또는 그 근방에 배치된 초음파 소자가 다른 초음파 소자보다 외측 방향으로 돌출되거나 또는 반대 방향으로 함몰됨으로써 곡선 형태로 배열될 수도 있다. 이하 설명함에 있어서 외측 방향은 피사체(2)가 위치하는 방향을 의미하고, 반대 방향은 초음파 소자(11)를 기준으로 피사체(2)가 위치하는 방향의 반대 방향을 의미한다. 상술한 바와 같이 곡선 형태로 초음파 소자(11)가 배열된 경우 초음파 소자(11)는 초음파 빔을 부채꼴의 형태로 방사하기 때문에 획득되는 초음파 영상도 이에 따라 부채꼴의 형상을 가질 수 있다. 또한 도 5에 도시된 바와 같이 초음파 소자(11b)는 복수의 열을 갖는 이차원 어레이(2D array)로 배열될 수도 있다. 초음파 소자(11)가 이차원 어레이로 배열된 경우 수직 방향으로 높은 해상도를 유지할 수 있게 된다. 초음파 소자(11b)가 이차원 어레이로 배열된 경우, 피사체(2) 내부에 대한 삼차원 영상이 획득될 수 있다.
- [0055] 이외에도 초음파 소자(11)는 통상의 기술자가 고려할 수 있는 다양한 형태, 일례로 원형이나 타원형 등의 형태로 배열될 수도 있다.
- [0056] 초음파 소자(11)는 초음파 소자 지지체(15)의 전면에 설치될 수 있다. 여기서 초음파 소자 지지체(15)의 전면은 피사체(2) 방향의 일면을 의미한다. 아울러 초음파 소자 지지체(15)의 측면이나 배면은 초음파 소자 지지체(15)의 전면을 기준으로 정의된 것일 수 있다. 초음파 소자(11)는 초음파 소자 지지체(15)에 다양한 형태로 배열되어 설치될 수 있다. 일차원 어레이 초음파 프로브의 경우 초음파 소자(11)는 초음파 소자 지지체(15)에 일렬로 배열되어 설치될 수 있다. 이차원 어레이 초음파 프로브의 경우 초음파 소자(11)는 초음파 소자 지지체(15)에 복수의 열로 배열되어 설치될 수 있다.
- [0057] 초음파 소자 지지체(15)는 초음파 소자(11)를 지지하면서 동시에 초음파 소자(11)에서 발생한 초음파 중 반대 방향으로 조사되는 초음파를 흡수하거나 또는 초음파 소자(11)의 동작 중 발생한 열을 방출시킬 수 있다. 초음파 소자 지지체(15)는 초음파를 흡수하는 흡음 물질 및 열의 방출을 돕는 열 전달 물질을 포함할 수 있다. 흡음 물질은 에폭시(epoxy) 수지 또는 하프늄 산화물 메탈 파우더(Hafnium oxide metal powder) 등과 같은 하프늄 산화물과 같이 음파나 초음파를 흡수 가능한 물질로 형성된 것일 수 있다. 열 전달 물질은 흑연(Graphite), 텅스텐(tungsten), 텅스텐 산화물(Tungsten oxide), 실리콘(silicon), 알루미나(alumina) 등과 같은 알루미늄 산화물 또는 글래스 마이크로벌룬 필러(Glass micro balloon filler) 등과 같이 열 전도성을 구비한 물질로 형성된 것일 수 있다.
- [0058] 초음파 소자 지지체(15)의 배면이나 측면에는 초음파 프로브 프로세서(16) 및 초음파 프로브 프로세서(16)가 설치되는 기관(16a)이 마련될 수 있다. 초음파 프로브 프로세서(16)는 초음파 소자(11)에서 전달되는 초음파 신호(s)를 증폭하거나 또는 아날로그 형태의 초음파 신호(s)를 디지털 신호로 변환하는 등 초음파 신호(s)에 대한 기본적인 처리를 수행할 수 있다. 일 실시예에 의하면 초음파 프로브 프로세서(16)는 빔포머(50, beam-former)의 기능도 수행할 수도 있다. 또한 초음파 프로브 프로세서(16)는 필요에 따라 초음파 프로브(10)의 전반적인 동작을 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수도 있다. 초음파 프로브 프로세서(16)는 각종 반도체 칩 및 관련 부품에 의해 구현될 수 있다. 도 3에서는 초음파 프로브 프로세서(16) 및 기관(16a)가 초음파 소자 지지체(15)의 배면에 설치된 일례에 도시되어 있으나, 이들의 위치는 이에 한정되는 것은 아니며, 설계자의 선택에 따라서 초음파 프로브(10)의 하우징(18) 내부의 임의적 위치에 설치될 수도 있다.
- [0059] 실시예에 따라서 초음파 프로브(10)에는 진동기(미도시)가 설치될 수도 있다. 진동기는 제어부(30)의 제어 신호에 따라 진동하면서 초음파 프로브(10)도 함께 진동시켜 초음파 프로브(10)를 파지한 사용자에게 위치 또는 방향의 불일치 등과 같은 다양한 정보를 알려줄 수 있다.
- [0060] 실시예에 따라서 초음파 프로브(10)에는 전자기 센서(EM sensor; Electromagnetic Sensor)가 설치될 수도 있다. 전자기 센서는 전자계를 감지하여 초음파 프로브(10)의 위치 및/또는 방향에 대한 정보를 획득할 수 있다. 전자기 센서는 상술한 기관(16a)에 설치될 수도 있고, 외장 하우징(18)에 설치될 수도 있다.
- [0061] 실시예에 따라서 초음파 프로브(10)에는 초음파 프로브(10)의 움직임 감지하는 움직임 센서가 설치될 수도 있다. 움직임 센서는 가속도 센서를 포함할 수 있다. 움직임 센서는 상술한 기관(16a)에 설치될 수도 있고, 외장 하우징(18)에 설치될 수도 있다.
- [0062] 외장 하우징(18)은 각종 부품을 내장할 수 있으며 동시에 사용자에 의해 파지되는 손잡이를 포함할 수 있다. 외장 하우징(18)은 피사체(2) 또는 타겟(3)의 종류에 따라서 다양한 형태의 프로브를 가질 수도 있다. 예를 들어

외장 하우징(18)은 복부 초음파 영상 장치, 질 초음파 영상 장치, 항문 초음파 영상 장치 또는 신장 초음파 영상 장치 등 각각의 초음파 영상 장치마다 서로 상이한 형상을 가질 수도 있다. 외장 하우징(18)의 일 말단에는 초음파 소자(11)가 설치될 수 있다. 다른 일 말단에는 실시예에 따라서 도선(93)이 결합될 수 있다.

- [0063] 도선(93)은 초음파 신호(s) 또는 빔 포밍된 초음파 신호를 본체(20)로 전달하는 통로의 기능을 제공할 수 있다. 도선(93)은 연결 케이블(92)의 일부를 이룰 수 있다. 초음파 신호 또는 빔 포밍된 초음파 신호는 도선(93), 연결 케이블(92), 커넥터(91) 및 슬롯을 통해 본체(20)로 전달될 수 있다. 만약 초음파 프로브(10)에 무선 통신 모듈이 설치된 경우라면 도선(93)은 생략될 수도 있다.
- [0064] 사용자는 초음파 프로브(10)의 외장 하우징(18)을 파지하고, 초음파 소자(11)가 설치된 면을 피사체(2) 방향으로 향함으로써 초음파 프로브(10)가 피사체(2) 내부의 타겟(3)으로 초음파(u)를 방사하거나, 및/또는 피사체(2) 내부의 타겟(3)에서 발생되거나 또는 반사되는 초음파(e)를 수신하도록 함으로써 초음파 촬영을 수행할 수 있다.
- [0065] 이하 먼저 초음파 프로브(10)에 의해 수신된 초음파를 제1 초음파라고 하고, 제1 초음파를 기초로 획득된 영상 또는 초음파 볼륨 데이터를 제1 영상 또는 제1 초음파 볼륨 데이터라 한다. 또한 시간의 경과 후 초음파 프로브(10)에 의해 수신된 초음파를 제2 초음파라 하고, 제2 초음파를 기초로 획득된 영상 또는 초음파 볼륨 데이터를 제2 영상 또는 제2 초음파 볼륨 데이터라고 한다. 여기서 경과된 시간은 이차 촬영 시 초음파 프로브(10)의 위치 및/방향에 일차 촬영 시의 초음파 프로브(101)의 위치 및/또는 방향과 상이하게 될 수 있을 정도의 시간을 의미한다. 경과된 시간은 일시적인 휴식 등과 같이 단시간에서부터 시술 등의 수행에 따른 장시간을 모두 포함할 수 있다. 예를 들어 제1 초음파는 시술 전에 획득된 초음파이고, 제2 초음파는 시술 후에 획득된 초음파일 수 있다.
- [0066] 상술한 바와 같이 제1 초음파, 제2 초음파, 제1 영상, 제2 영상, 제1 초음파 볼륨 데이터 및 제2 초음파 볼륨 데이터 등을 정의한 것은 설명의 복잡함을 회피하기 위한 것이다. 필요에 따라서 후술하는 제1 초음파, 제2 초음파, 제1 영상, 제2 영상, 제1 초음파 볼륨 데이터 및 제2 초음파 볼륨 데이터는 순서와 무관하게 정의될 수도 있으며, 따라서 부기된 서수에 따라 순차적인 것으로 해석되지 않을 수도 있다.
- [0067] 도 6은 초음파 프로브의 위치 및 방향을 설명하기 위한 도면이다.
- [0068] 도 6에 도시된 바와 같이 사용자는 동일한 피사체(2) 내부의 동일한 타겟(3)에 대해 복수 회수로 초음파 프로브(101, 102)를 이용하여 촬영을 수행할 수 있다. 여기서 선행하여 수행되는 촬영을 일차 촬영이라고 하고, 일차 촬영 이후에 후행하여 수행되는 촬영을 이차 촬영이라고 한다. 일차 촬영 및 이차 촬영은 동일한 초음파 프로브 또는 초음파 영상 장치를 이용하여 수행될 수도 있고, 서로 상이한 초음파 프로브 또는 초음파 영상 장치를 이용하여 수행될 수도 있다. 일차 촬영 및 이차 촬영은 단순히 촬영의 선후를 나타내기 위하여 구분하여 표현된 것이다. 따라서 일차 촬영은 가장 최초로 수행되는 촬영이고, 이차 촬영은 일차 촬영 바로 다음에 수행되는 촬영으로만 해석될 수는 없다.
- [0069] 사용자가 일차 촬영 시의 초음파 프로브(101)의 위치 및/또는 방향과 이차 촬영 시의 초음파 프로브(102)의 위치 및/또는 방향을 완전히 일치시키는 것은 난해하다. 만약 시술 등의 이유로 일차 촬영 및 이차 촬영 사이의 시차가 큰 경우, 양 촬영에서의 초음파 프로브(101, 102)의 위치 및/또는 방향을 일치시키는 것은 더 난해해진다. 따라서 초음파 프로브(101, 102)를 이용하여 복수 회수로 촬영하는 경우, 도 7 내지 도 9에 도시된 바와 같이 위치 및 방향 중 적어도 하나가 불일치하게 될 수 있다.
- [0070] 도 7 내지 도 9는 각각 상이한 시간에 초음파를 수신하는 초음파 프로브를 설명하기 위한 도면이다. 도 7 내지 도 9에는 초음파 프로브(10)를 별도로 도시하지 않아 있으나, 초음파 프로브(10)는 도 7 내지 도 9에 도시된 방사 위치(11 내지 16)에 배치되어 초음파(u1 내지 u6)를 방사하고 타겟(3)에서 반사된 초음파를 수신할 수 있다. 아울러 초음파 프로브(10)는 도 7 내지 도 9에 도시된 방사 방향(d1 내지 d6)으로 초음파(u1 내지 u6)를 방사할 수 있다.
- [0071] 도 7에 도시된 바에 의하면 일차 촬영에서의 초음파 프로브(101)의 위치(11) 및 방향(d1)과 이차 촬영에서의 초음파 프로브(102)의 위치(12) 및 방향(d2) 각각이 모두 상이할 수 있다. 이 경우 일차 촬영에서의 초음파(u1) 및 이차 촬영에서의 초음파(u2)는 모두 부채꼴의 형상으로 방사될 수 있기 때문에 피사체(2) 내부에는 양 초음파(u1, u2)가 모두 지나가는 중첩 영역(u12)이 존재할 수도 있다.
- [0072] 도 8에 도시된 바에 의하면 일차 촬영에서의 초음파 프로브(101)의 위치(13) 및 이차 촬영에서의 초음파 프로브(102)의 위치(14)는 서로 동일하거나 또는 근접하되, 일차 촬영에서의 방향(d3)과 이차 촬영에서의 방향(d2)은

서로 상이할 수도 있다. 이 경우에도 상술한 바와 동일하게 일차 촬영에서의 초음파(u3) 및 이차 촬영에서의 초음파(u4)는 모두 부채꼴의 형상으로 방사될 수 있기 때문에 피사체(2) 내부에는 양 초음파(u3, u4)가 모두 지나가는 중첩 영역(u34)이 존재할 수도 있다.

- [0073] 도 9에 도시된 바에 의하면 일차 촬영에서의 방향(d5)과 이차 촬영에서의 방향(d6)은 서로 동일하거나 또는 유사하되, 일차 촬영에서의 위치(15)와 이차 촬영에서의 위치(16)는 서로 상이할 수 있다. 상술한 바와 동일하게 피사체(2) 내부에는 일차 촬영에서의 초음파(u5) 및 이차 촬영에서의 초음파(u6)가 모두 지나가는 중첩 영역(u56)이 존재할 수도 있다.
- [0074] 도 7 내지 도 9에 도시된 바와 같이 초음파 프로브(101, 102)의 위치 및/또는 방향이 서로 상이한 경우 조사되는 초음파(u1, u2)의 방사 위치 및/또는 방향 역시 상이하므로, 일차 촬영 및 이차 촬영에서 서로 상이한 초음파 영상 또는 삼차원 볼륨 데이터가 획득될 수 있다.
- [0075] 도 2에 도시된 바를 참조하면 초음파 신호는 본체(20)로 전달될 수 있다. 상술한 바와 같이 초음파 신호는 유선 통신 기술 또는 무선 통신 기술을 이용하여 초음파 프로브(10)에서 본체(20)로 전달될 수 있다.
- [0076] 도 2에 도시된 바를 참조하면 본체(20)는 제어부(30), 펄서(40), 증폭부(41), 아날로그 디지털 변환부(42), 빔포머(50), 신호처리부(43), 제1 저장 장치(44), 영상처리부(60) 및 볼륨 데이터 생성부(70)를 포함할 수 있다. 이들 중 일부는 필요에 따라 생략될 수도 있다. 또한 이들 중 일부는 초음파 프로브(10)에 마련될 수도 있고, 본체(20)와 유무선 통신망을 통해 연결된 별도의 워크스테이션(미도시)에 마련될 수도 있다.
- [0077] 제어부(30), 펄서(40), 증폭부(41), 아날로그 디지털 변환부(42), 빔포머(50), 신호처리부(43), 영상처리부(60) 및 볼륨 데이터 생성부(70)는 초음파 프로브(10), 본체(20) 또는 워크스테이션에 마련된 프로세서, 일례로 중앙처리장치(CPU, central processing unit) 및 그래픽처리장치(GPU, graphic processing unit) 중 적어도 하나에 의해 구현될 수 있다. 중앙처리장치 및 그래픽처리장치는 각종 반도체 칩 및 반도체 칩이 설치된 인쇄회로기판을 이용하는 것일 수 있다.
- [0078] 제1 저장 장치(44)는 본체(20) 또는 워크스테이션 내부 또는 외부에 설치된 반도체 메모리 장치, 자기 디스크 메모리 장치 또는 광학 디스크 메모리 장치 등에 의해 구현될 수 있다. 한편 본체(20)에 마련된 어느 하나의 구성(30 내지 70)에서 다른 구성(30 내지 70)으로 제어 신호나 데이터가 전달되는 경우, 제어 신호나 데이터는 연산 처리의 편의성을 위해서 소정의 메모리 장치에 일시적 또는 비일시적으로 저장될 수도 있다. 여기서 소정의 메모리 장치는 휘발성 메모리 장치 또는 비휘발성 메모리 장치를 포함할 수 있다.
- [0079] 제어부(30)는 사용자의 명령 또는 미리 정의된 설정에 따라 초음파 영상 장치(M)의 전반적인 동작을 제어할 수 있다. 여기서 사용자의 명령은 입력부(25)를 통해 입력될 수 있다. 미리 정의된 설정은 소정의 제1 저장 장치(44)에 저장된 것일 수 있다. 예를 들어 초음파 프로브에 마련된 진동기에 제어 신호를 전송하여 초음파 프로브(10)를 진동시킬 수도 있고, 조명부(23)가 점등하거나 또는 사운드 출력부(22)가 소정의 사운드를 출력하도록 할 수도 있다. 또한 제어부(30)는 펄서(40)를 제어하여 초음파 프로브(100)를 제어할 수도 있다. 구체적으로 제어부(30)는 조사될 초음파의 주파수에 따라 상응하는 제어 신호를 생성한 후, 생성한 제어 신호를 펄서(40)에 전달할 수 있다. 제어 신호는 초음파 조사부(111)에 인가될 전압의 주파수 또는 크기에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [0080] 일 실시예에 의하면 제어부(30)는 프로세서(31), 램 또는 롬(RAM 또는 ROM, 32) 및 관계 정보 연산부(33)를 포함할 수 있다.
- [0081] 프로세서(31)는 각종 필요한 연산을 수행하고, 초음파 프로브(10) 및 본체(20)의 동작을 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다. 프로세서(31)는 각종 연산 수행 및 제어를 위하여 일정한 알고리즘으로 프로그래밍된 것일 수 있다. 프로세서(31)는 하나 이상의 반도체 칩 및 그 부속 부품으로 구현될 수 있다.
- [0082] 램 또는 롬(32, RAM 또는 ROM)은 프로세서(31)와 관련된 프로그램이 일시적 또는 반영구적으로 저장되거나, 또는 입력부(25), 감지부(26) 또는 제2 저장 장치(27)에서 전달되는 데이터를 일시적 또는 비일시적으로 저장함으로써 프로세서(31)의 동작을 보조할 수 있다.
- [0083] 제어부(30)는 감지부(26) 또는 제2 저장 장치(27)에서 전달되는 초음파 프로브(10)의 위치 및 방향 중 적어도 하나에 대한 데이터를 기초로 관계 정보를 연산하는 관계 정보 연산부(33)를 포함할 수 있다. 관계 정보는 제1 초음파를 수신한 초음파 프로브(100)의 제1 위치 및 방향과 제2 초음파를 수신한 초음파 프로브(200)의 제2 위치 및 방향 사이에 대한 관계에 대한 정보를 의미할 수 있다. 보다 구체적으로 관계 정보는 선행하여 수신된 제

1 초음파를 기초로 획득한 제1 초음파 볼륨 데이터의 일 단면 및 후행하여 수신된 제2 초음파를 기초로 획득한 제2 초음파 볼륨 데이터의 일 단면을 서로 일치시키기 위한 변환(T)를 포함할 수 있다.

[0084] 변환(T)은 다음의 수학적 식 1에 의해 연산될 수 있다.

수학적 식 1

$$T = K_1^{-1} K_2$$

[0085]

[0086] 여기서 T는 변환을 의미하고, K1은 제1 초음파를 수신한 초음파 프로브(101)와 관련된 값이며, K2는 제2 초음파를 수신한 초음파 프로브(102)와 관련된 값을 의미한다. 제1 초음파를 수신한 초음파 프로브(101)와 관련된 값은 제1 위치 및 제1 방향 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 구체적으로 K1은 제1 위치를 나타내는 이차원 또는 삼차원의 좌표 및 제1 방향을 나타내는 이차원 또는 삼차원의 벡터의 성분을 조합하여 획득한 것일 수 있다. 제2 초음파를 수신한 초음파 프로브(101)와 관련된 값은 제2 위치 및 제2 방향 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상술한 바와 동일하게 K2는 제2 위치를 나타내는 이차원 또는 삼차원의 좌표 및 제2 방향을 나타내는 이차원 또는 삼차원의 벡터의 성분을 조합하여 획득한 변환일 수 있다. 제1 초음파를 수신한 초음파 프로브(101)와 관련된 값(K1)과 제2 초음파를 수신한 초음파 프로브(102)와 관련된 값(K2)을 이용하여 획득한 변환(T)은 행렬의 형태로 수학적으로 표현될 수도 있다. 이 경우 좌표 및 벡터의 차원에 따라서 행렬은 4X4 행렬일 수도 있고, 6X6 행렬일 수도 있다. 이외에도 변환은 다양한 형태로 표현될 수 있다.

[0087] 관계 정보 연산부(33)는 상술한 수학적 식 1을 이용하여 변환(T)을 연산함으로써 관계 정보를 획득할 수 있다.

[0088] 관계 정보 연산부(33)는 프로세서(31)에 의해 구현될 수도 있고, 도 2에 도시된 것처럼 프로세서(31)와 별도로 마련된 프로세서에 의해 구현될 수도 있다. 관계 정보 연산부(33)는 반도체 칩 및 부속 부품에 의해 구현될 수 있으며, 반도체 칩은 인쇄 회로 기판에 설치된 것일 수 있다.

[0089] 펄서(40)는 초음파 프로브(10)의 초음파 소자(11)를 구동시키기 위한 전압을 발생시킬 수 있다. 펄서(40)는 제어부(30)로부터 수신한 제어 신호에 따라서 소정 진폭 및 소정 주파수의 전압을 발생시킬 수 있다. 초음파 소자(11)는 펄서(40)에서 출력되는 전압의 진폭 및 주파수에 따라 진동하여 초음파를 생성할 수 있다. 초음파 소자(11)에서 발생하는 초음파의 주파수 및 강도는 펄서(40)에서 발생된 전압의 진폭 및 주파수에 의존할 수 있다. 펄서(40)에서 출력된 전압은 초음파 소자(11)에 일정한 시차를 두고 인가될 수 있으며, 이에 따라 초음파 소자(11)에서 발생하여 피사체(3)로 조사되는 초음파가 소정의 위치에서 집속되거나, 또는 소정의 방향으로 조향되도록 할 수 있다.

[0090] 증폭부(41)는 초음파 소자(11)에서 출력된 하나 또는 둘 이상의 채널의 초음파 신호를 증폭시킬 수 있다. 증폭부(41)의 게인은 시스템 설계자 또는 빔 포밍 장치의 사용자 등에 의해 임의적으로 결정될 수 있다. 증폭부(41)는 실시예에 따라서 초음파 프로브(10)에 마련될 수도 있다. 또한 필요에 따라서 증폭부(41)는 생략될 수 있다. 증폭부(41)는 실시예에 따라서 복수의 초음파 소자(11)에서 출력되는 복수 채널의 초음파 신호마다 서로 상이하게 증폭시킬 수 있다. 이에 따라 증폭부(41)는 타겟(3)의 깊이 등에 기인한 복수 채널의 초음파 신호 사이의 강약 차를 보상할 수도 있다. 증폭부(41)는 증폭된 초음파 신호를 아날로그 디지털 변환부(42, Analog-digital converter) 또는 빔포머(50)로 전달할 수도 있다.

[0091] 아날로그 디지털 변환부(42)는 초음파 신호를 아날로그 신호에서 디지털 신호로 변환된 후 빔포머(50)로 전달할 수 있다. 아날로그 디지털 변환부(42)는 아날로그 신호인 초음파 신호로부터 소정의 샘플링률에 따라 샘플링을 수행하여 디지털 신호를 출력할 수 있다. 실시예에 따라서 아날로그 디지털 변환부(42)는 생략될 수도 있다.

[0092] 도 10은 초음파 영상 장치의 빔 포머를 설명하기 위한 도면이다.

[0093] 빔포머(50)는 초음파 소자(11), 증폭부(41) 또는 아날로그 디지털 변환부(42)에서 전달되는 신호를 집속하여 빔포밍된 신호를 생성할 수 있다. 빔포머(50)는 복수 채널의 신호의 전자적 빔 스캐닝, 조향, 집속, 어포다이징 및 구경 기능을 수행할 수 있다. 빔포머(50)는 하나 또는 둘 이상의 반도체 칩과, 반도체 칩이 설치된 인쇄 회로 기판에 의해 구현될 수도 있고, 이외 통상의 기술자가 고려할 수 있는 다양한 장치에 의해 구현될 수도 있다.

- [0094] 일 실시예에 의하면 빔포머(50)는 도 10에 도시된 바와 같이 시차보정부(51) 및 수신단 집속부(52)를 포함할 수 있다. 시차보정부(51)는 복수 채널의 초음파 신호 사이의 시차를 보정할 수 있다. 피사체(2) 내부의 타겟(3)에서 전달된 초음파(e)는 복수의 초음파 소자(11)에 전달되고, 복수의 초음파 소자(11)는 복수 채널의 신호를 출력할 수 있다. 이 경우 타겟(3)과 각각의 초음파 소자(11) 사이의 거리나 초음파 소자(11)의 특성에 따라 복수 채널의 신호 사이의 시간차가 발생할 수 있다. 시차보정부(51)는 복수 채널의 신호 중 일부 신호의 전달을 지연시켜 복수 채널의 신호 사이의 시차를 보정할 수 있다. 수신단 집속부(52)는 시차보정부(51)에서 시차 보정된 복수 채널의 초음파 신호를 합성하여 빔 포밍된 신호를 생성할 수 있다. 수신단 집속부(52)는 소정의 가중치를 각 채널의 초음파 신호에 적용하여 복수 채널의 초음파 신호를 합성할 수도 있다. 소정의 가중치는 초음파 신호와 무관하게 결정된 것일 수도 있고, 초음파 신호에 따라 결정된 것일 수도 있다. 빔 포밍된 신호는 신호 처리부(43)로 전달될 수 있다.
- [0095] 신호 처리부(43)는 빔 포밍된 신호에 대해 다양한 신호 처리를 수행할 수 있다. 예를 들어 신호 처리부(43)는 필터링 프로세스, 검출 프로세스 및 압축 프로세스 중 적어도 하나를 수행할 수 있다. 필터링 프로세스는 빔 포밍된 신호에 필터를 적용하여 특정 대역폭의 신호 외의 다른 신호는 제거하는 프로세스를 의미할 수 있다. 필터링 프로세스는 기본 주파수 성분을 제거하고 고조파 신호를 통과시키는 고조파 영상화 프로세스를 포함할 수 있다. 검출 프로세스는 초음파 신호의 전압을 무선 주파수 형태에서 비디오 신호 형식으로 변환하는 프로세스를 의미할 수 있다. 압축 프로세스는 초음파 신호 사이의 진폭 차를 감소시키는 프로세스를 의미할 수도 있다. 신호 처리부(43)는 필요에 따라서 생략될 수 있다.
- [0096] 영상 처리부(60)는 빔 포밍된 신호 또는 신호 처리부(43)에서 처리된 신호를 영상의 형태로 변환시킬 수 있다. 영상 처리부(60)는 주사 변환(scan conversion)을 이용하여 초음파 영상을 생성할 수 있다. 생성되는 초음파 영상은 A 모드, B 모드 또는 M 모드의 초음파 영상을 포함할 수 있다. A 모드의 초음파 영상은 타겟(3)과 초음파 프로브(10) 사이의 거리 또는 시간을 기초로 반사의 강도를 진폭으로 영상화한 초음파 영상을 의미한다. B 모드의 초음파 영상은 초음파의 강도를 밝기를 이용하여 표현한 초음파 영상을 의미한다. M 모드의 초음파 영상은 피사체의 동작의 변화 정도를 영상화 초음파 영상을 의미한다. 초음파 영상은 도플러 효과를 이용한 도플러 영상을 포함할 수 있다.
- [0097] 영상 처리부(60)는 초음파 영상을 보정할 수도 있다. 예를 들어 영상 처리부(60)는 사용자가 초음파 영상 내의 조직을 명확하게 볼 수 있도록 초음파 영상의 전부 또는 일부 영역의 명도, 휘도, 선예도(sharpness), 대조도 또는 색상 등을 보정할 수도 있다. 영상 처리부(60)는 노이즈를 제거하거나 화소 보간을 수행할 수도 있다.
- [0098] 또한 영상 처리부(60)는 획득한 초음파 영상을 기초로 또 다른 영상을 생성할 수도 있다.
- [0099] 예를 들어 영상 처리부(60)는 복수의 영상을 나란히 조합하여 파노라마 영상을 생성할 수도 있다.
- [0100] 또한 영상 처리부(60)는 복수의 영상을 정합하고 합성하여 합성 영상을 생성할 수도 있다. 여기서 정합되는 영상은 제1 초음파 볼륨 데이터로부터 획득된 제1 초음파 단면 영상이나 제2 초음파 볼륨 데이터로부터 획득된 제2 초음파 단면 영상을 포함할 수 있다. 또한 정합되는 영상은 자기 공명 영상(MRI; Magnetic Resonance Imaging) 장치나 컴퓨터 단층 촬영 장치(CT; Computed Tomography) 등과 같이 타 영상 장치에 의해 획득된 영상을 포함할 수도 있다.
- [0101] 뿐만 아니라 영상 처리부(60)는 복수의 영상을 서로 중첩시켜 중첩 영상을 생성할 수도 있다. 이상 설명한 영상 처리부(60)의 영상 처리는 사용자의 지시에 따라 수행될 수도 있고, 미리 정의된 설정에 따라 수행될 수도 있다. 중첩 영상을 생성함에 있어서 영상 처리부(60)는 제1 초음파 단면 영상(P1)과 변환(T)을 이용하여 획득된 제2 초음파 단면 영상(P2) 양자에 동일하게 투명도를 적용하여 중첩 영상을 생성할 수도 있고, 서로 상이하게 투명도를 적용하여 중첩 영상을 생성할 수도 있다.
- [0102] 영상 처리부(60)는 볼륨 데이터 생성부(70)로부터 생성된 초음파 볼륨 데이터를 획득하고, 획득한 초음파 볼륨 데이터를 이용하여 각종 영상 처리를 수행할 수도 있다. 예를 들어 영상 처리부(60)는 초음파 볼륨 데이터로부터 초음파 단면 영상을 획득할 수도 있다.
- [0103] 예를 들어 영상 처리부(60)는, 제어부(30), 구체적으로는 관계 정보 연산부(33)로부터 관계 정보를 획득할 수 있다. 여기서 관계 정보는 제1 초음파를 수신한 초음파 프로브의 제1 위치 및/또는 제1 방향과 제2 초음파를 수신한 초음파 프로브의 제2 위치 및/또는 제2 방향 사이의 관계에 대한 정보를 의미할 수 있으며, 제1 위치 및/또는 제1 방향과 제2 위치 및/또는 제2 방향을 이용하여 연산된 변환을 포함할 수 있다. 이 경우 관계 정보는 제1 초음파에 의한 제1 초음파 볼륨 데이터의 일 단면 및 제2 초음파에 의한 제2 초음파 볼륨 데이터의 일 단면

을 서로 일치시키는 것일 수 있다.

- [0104] 이어서 영상 처리부(60)는, 획득한 관계 정보를 제1 초음파에 의한 제1 초음파 볼륨 데이터에 적용하여 제1 초음파 단면 영상을 획득할 수 있다. 또는 영상 처리부(60)는 획득한 관계 정보를 제2 초음파에 의한 제2 초음파 볼륨 데이터에 적용하여 제2 초음파 단면 영상을 획득할 수도 있다. 이에 대해서는 후술하도록 한다.
- [0105] 영상 처리부(60)는 생성 또는 보정된 초음파 영상이나 획득된 각종 영상을 제1 저장 장치(44)에 전달하여 저장하거나, 또는 출력부(21)의 표시부(24)에 표시하도록 할 수 있다. 또한 영상 처리부(60)는 생성 또는 보정된 초음파 영상을 볼륨 데이터 생성부(70)로 전달하여 초음파 볼륨 데이터가 획득되도록 할 수도 있다.
- [0106] 영상 처리부(60)는 본체(20) 내부에 내장된 하나 이상의 반도체 칩으로 구현 가능한 중앙 처리 장치나 그래픽 처리 장치에 의해 구현될 수 있다. 실시예에 따라서 영상 처리부(60)는 제어부(30)의 프로세서(31)에 의해 구현될 수도 있다.
- [0107] 도 11은 초음파 볼륨 데이터의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0108] 볼륨 데이터 생성부(70)는 영상 처리부(60)에서 생성 또는 보정된 이차원 초음파 영상을 이용하여 도 11에 도시된 바와 같이 삼차원 부피를 나타내는 초음파 볼륨 데이터(V)를 획득할 수 있다. 도 11에는 복수의 부채꼴 평면이 누적된 형태의 초음파 볼륨 데이터(V)에 대해 도시되어 있으나, 초음파 볼륨 데이터(V)의 형태는 이에 한정되지 않으며, 육각형, 원통형, 원형, 각뿔 또는 원뿔의 형태를 가질 수도 있다.
- [0109] 구체적으로 볼륨 데이터 생성부(70)는 복수의 이차원 영상을 적절하게 배열하여 누적시키는 방법과 같이 다양한 방법을 이용하여 초음파 볼륨 데이터(V)를 획득할 수 있다. 볼륨 데이터 생성부(70)는 주사면의 위치와 방향을 추적하는 수동 스캐닝, 초음파 소자(11)의 기계적인 자동 스캐닝 또는 이차원 어레이로 배열된 트랜스듀서 등을 이용하여 복수의 이차원 영상을 획득하고, 각 영상의 위치에 따라 복수의 이차원 영상을 배열 및 누적함으로써 초음파 볼륨 데이터(V)를 획득할 수도 있다. 볼륨 데이터 생성부(70)에서 생성된 초음파 볼륨 데이터(V)는 영상 처리부(60) 또는 제1 저장 장치(44)로 전달될 수 있다.
- [0110] 볼륨 데이터 생성부(70)는 본체(20) 내부에 내장된 하나 이상의 반도체 칩으로 구현 가능한 중앙 처리 장치나 그래픽 처리 장치에 의해 구현될 수 있다. 볼륨 데이터 생성부(70)는 상술한 영상 처리부(60)와 동일한 중앙 처리 장치나 그래픽 처리 장치에 의해 구현되는 것도 가능하다. 실시예에 따라서 볼륨 데이터 생성부(70)는 제어부(30)의 프로세서(31)에 의해 구현될 수도 있다.
- [0111] 도 12는 복수의 초음파 볼륨 데이터의 일 실시예를 도시한 도면이다. 도 12는 제1 초음파 볼륨 데이터(V1) 및 제2 초음파 볼륨 데이터(V2)를 z축 방향에서 도시한 것으로 각각 서로 상이한 위치 및 방향에서 조사 및 수신한 초음파를 기초로 획득된 초음파 볼륨 데이터를 도시한 것이다. 도 13은 초음파 볼륨 데이터로부터 획득한 초음파 단면 영상의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다. 도 13은 제1 초음파 볼륨 데이터의 단면 영상을 y축 방향에서 도시한 것이다.
- [0112] 볼륨 데이터 생성부(70)에서 생성된 초음파 볼륨 데이터(V)가 직접 또는 제1 저장 장치(44)를 통하여 영상 처리부(60)로 전달되면, 영상 처리부(60)는 제1 초음파를 기초로 획득된 제1 초음파 볼륨 데이터(V1)와, 제2 초음파를 기초로 획득된 제2 초음파 볼륨 데이터(V2)를 이용하여 초음파 단면 영상(P1, P2, P12)을 획득할 수 있다.
- [0113] 도 12에 도시된 바에 의하면 일차 촬영에 의해 제1 초음파 볼륨 데이터(V1)가 획득되고, 이차 촬영에 의해 제2 초음파 볼륨 데이터(V2)가 획득될 수 있다. 제1 초음파 볼륨 데이터(V1) 및 제2 초음파 볼륨 데이터(V2)는 삼차원 입체를 나타내기 때문에 제1 초음파 볼륨 데이터(V1) 및 제2 초음파 볼륨 데이터(V2)로부터 하나 이상의 이차원의 단면 영상(P1, P2)이 획득될 수 있다. 예를 들어 도 12에 도시된 바와 같이 제1 초음파 볼륨 데이터(V1)를 특정한 선분, 일례로 선분 AB를 따라 z축과 평행하게 절개하면 절개된 부분은 절개면을 형성하게 될 수 있다. 이 경우 획득된 절개면이 도 13에 도시된 초음파 단면 영상(P1)이 될 수 있다. 따라서 제1 초음파 볼륨 데이터(V1)로부터 초음파 단면 영상(P1)을 획득할 수 있다. 마찬가지로 제2 초음파 볼륨 데이터(V2)를 특정한 선분, 일례로 선분 DE를 따라 z축과 평행하게 절개하면 제2 초음파 볼륨 데이터(V2)로부터도 동일하게 초음파 단면 영상(P2)을 획득할 수 있다. 이하 제1 초음파 볼륨 데이터(V1)로부터 획득된 초음파 단면 영상을 제1 초음파 단면 영상(P1)이라 하고, 제2 초음파 볼륨 데이터(V2)로부터 획득된 초음파 단면 영상을 제2 초음파 단면 영상(P2)이라 한다.
- [0114] 제1 초음파 볼륨 데이터(V1) 및 제2 초음파 볼륨 데이터(V2)는 서로 상이한 위치 및/또는 방향에서 촬영된 것이기 때문에 양자의 데이터의 전부 또는 일부는 서로 상이할 수 있다. 따라서 제1 초음파 볼륨 데이터(V1)의 선분

AB와 상대적으로 동일한 위치에 존재하는 선분 DE를 따라 제2 초음파 단면 영상(P2)을 획득한다고 하더라도, 선분 AB를 따라 획득된 제1 초음파 단면 영상(P1)과 선분 DE를 따라 제2 초음파 단면 영상(P2)은 서로 상이하게 될 수 있다. 다시 말해서 제1 초음파 볼륨 데이터(V1) 및 제2 초음파 볼륨 데이터(V2) 중 하나를 이동 및 회전시켜 양자를 일치시킴으로써 제1 초음파 볼륨 데이터(V1)의 선분 AB와 제2 초음파 볼륨 데이터(V2)의 선분 DE가 서로 일치하게 되었다고 하더라도, 제1 초음파 단면 영상(P1)과 제2 초음파 단면 영상(P2)은 서로 상이할 수 있다.

[0115] 도 14는 복수의 초음파 볼륨 데이터로부터 획득된 제1 초음파 단면 영상과 일치하는 제2 초음파 단면 영상을 획득하는 과정의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다. 도 14는 도 12와 동일하게 서로 상이한 위치 및 방향에서 조사 및 수신한 초음파를 기초로 획득된 제1 초음파 볼륨 데이터(V1) 및 제2 초음파 볼륨 데이터(V2)를 z축 방향에서 도시한 것이다. 도 15는 제2 초음파 볼륨 데이터에 관계 정보를 적용하여 획득된 제2 초음파 단면 영상의 일례를 도시한 도면이다. 도 15는 관계 정보를 적용하여 획득된 제2 초음파 단면 영상을 축 방향에서 도시한 것이다. 도 16은 제2 초음파 볼륨 데이터의 단면 영상과 제2 초음파 볼륨 데이터에 관계 정보를 적용하여 획득한 제2 초음파 단면 영상을 설명하기 위한 도면이다. 도 16은 제2 초음파 단면 영상과 관계 정보를 적용하여 획득된 제2 초음파 단면 영상을 축 방향에서 도시한 것이다.

[0116] 상술한 관계 정보 연산부(33)에서 획득된 관계 정보는 제1 초음파(u1)에 의한 제1 초음파 볼륨 데이터(V1)의 일 단면(P1) 및 제2 초음파(u2)에 의한 제2 초음파 볼륨 데이터(V2)의 일 단면(P2)을 서로 일치시키는 변환(T)을 포함할 수 있다. 변환(T)는 상술한 수학적 식 1에 의해 연산된 것일 수 있다. 다시 말해서 변환(T)는 제1 초음파를 수신한 초음파 프로브의 제1 위치 및 방향과 제2 초음파를 수신한 초음파 프로브의 제2 위치 및 방향 사이의 관계에 따라 획득된 것일 수 있다. 도 12에 도시된 바와 같이 제1 초음파(u1)의 제1 위치 및 제1 방향과, 제2 초음파(u2)의 제2 위치 및 제2 방향이 모두 상이한 경우, 변환(T)는 제1 위치, 제1 방향, 제2 위치 및 제2 방향 모두를 이용하여 획득된 것일 수 있다. 이 경우 변환은 수학적으로 6X6 행렬의 형태로 표현될 수도 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[0117] 도 14에 도시된 바와 같이 변환(T)는 제2 초음파 단면 영상을 획득하기 위한 선분 DE의 위치를 제1 초음파 단면 영상(P1)을 획득하기 위한 선분 AB와 동일하거나 또는 거의 근사한 위치로 이동시킬 수 있다. 다시 말해서 제2 초음파 단면 영상을 획득하기 위한 선분 DE는 선분 BC로 변환될 수 있다. 제2 초음파 볼륨 데이터(V2)로부터 선분 BC에 따라 도 15에 도시된 바와 같이 제2 초음파 단면 영상(P12)이 획득될 수 있다. 다시 말해서 도 16에 도시된 바와 같이 변환(T)에 의해 제2 초음파 단면 영상(P2)이 다른 제2 초음파 단면 영상(P12)로 변경될 수 있다. 제2 초음파 단면 영상(P12)은 제1 초음파 단면 영상(P1)과 동일하거나 또는 거의 근사하게 배치된 면을 공유하기 때문에, 제2 초음파 단면 영상(P12)의 전부 또는 일부는 제1 초음파 단면 영상(P1)의 전부 또는 일부와 동일하거나 유사할 수 있다. 그러므로 사용자는 일차 초음파 촬영 시 획득한 제1 초음파 단면 영상(P1)과 동일하거나 유사한 제2 초음파 단면 영상(P2)을 이차 촬영 시 획득할 수 있게 되므로, 동일하거나 또는 근접한 부분을 용이하게 비교할 수 있게 된다. 따라서 만약 의사 등의 사용자가 일차 초음파 촬영을 하고 기술을 한 후 이차 초음파 촬영을 하는 경우에도 동일하거나 근접한 부위를 서로 비교할 수 있게 됨으로써 기술 결과 등을 용이하게 판단할 수 있게 된다.

[0118] 상술한 관계 정보의 제2 초음파 볼륨 데이터(V2)에 적용 및 제2 초음파 단면 영상(P12)의 획득은 상술한 영상 처리부(60)에 의해 수행될 수 있다.

[0119] 변환에 의해 획득된 제2 초음파 단면 영상(P12)은, 실시예에 따라서 저장 장치(44)로 전달된 후 저장되거나, 또는 출력부(21)의 표시부(24)로 전달되어 사용자에게 표시될 수 있다. 변환에 의해 획득된 제2 초음파 단면 영상(P12)은 저장 장치(44)로 전달된 후 저장되고, 아울러 출력부(21)의 표시부(24)로 전달되어 사용자에게 표시되는 것도 가능하다.

[0120] 제1 저장 장치(44)는 영상 처리부(60)에서 생성된 초음파 영상, 단면 영상(p12) 또는 볼륨 데이터 생성부(70)에서 생성된 초음파 볼륨 데이터(V)를 일시적 또는 비일시적으로 저장할 수 있다. 제1 저장 장치(44)에 저장된 초음파 영상 등은 입력부(25) 등을 통해 입력되는 사용자의 요구 또는 미리 정의된 설정에 따라서 표시부(24)에 표시되거나, 또 다른 저장 장치(미도시)로 전송될 수 있다. 필요에 따라서 제1 저장 장치(44)에 저장된 초음파 영상 등은 초음파 영상 장치(1)에 연결된 워크스테이션(미도시)으로 전달될 수도 있다. 또한 제1 저장 장치(44)에 저장된 초음파 영상 등은 유선 네트워크 또는 무선 네트워크를 통하여 외부의 서버 장치 등으로 전송될 수도 있다. 서버 장치는 수신한 초음파 영상 등을 유선 또는 무선 네트워크 망을 통하여 별도의 단말기, 일례로 데스크톱 컴퓨터, 스마트폰, 셀룰러폰, 태블릿 컴퓨터, 노트북 컴퓨터 또는 개인용 디지털 보조장치(PDA);

personal digital assistance) 등으로 전송할 수도 있다.

- [0121] 입력부(25)는 사용자의 조작에 따라 전기적 신호를 출력할 수 있다. 출력된 전기적 신호는 제어부(30)로 전달될 수 있다. 제어부(30)는 수신한 전기적 신호에 따라 상응하는 제어 신호를 생성하고, 생성한 제어 신호를 초음파 영상 장치(1)의 각 부품에 전달할 수 있다. 이에 따라 초음파 영상 장치(1)는 사용자로부터 초음파 영상 장치(1)의 제어와 관련된 각종 명령을 입력 받을 수 있다. 입력부(25)는 예를 들어 물리 버튼, 키보드, 마우스, 트랙볼(track ball), 터치 스크린, 터치 패드, 패들, 각종 레버, 핸들 및 스틱형 조작 장치 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이외에도 입력부(25)는 기타 다양한 입력 수단을 포함할 수 있다.
- [0122] 감지부(26)는 초음파 프로브(10)의 위치 및/또는 방향을 감지할 수 있다. 감지부(26)는 다양한 방법을 통하여 초음파 프로브(10)의 위치 및/또는 방향을 감지할 수 있다.
- [0123] 일 실시예에 의하면 감지부(26)는 전자기 형성 장치(도 6의 26a) 및 전자기 센서(미도시)를 포함할 수 있다. 전자기 형성 장치(26a)는 초음파 프로브(10)가 위치하는 일정한 구역에 전자계를 형성할 수 있다. 전자기 센서는 전자계를 감지함으로써 초음파 프로브(10)의 위치 및/또는 방향을 추적할 수 있다. 예를 들어 전자기 센서는 전자계의 감지 결과에 따라 기준 위치에 대한 초음파 프로브(10)의 상대적 위치에 대한 신호 및/또는 초음파 프로브(10)의 방향에 대한 벡터값을 나타내는 신호를 출력함으로써 초음파 프로브(10)의 위치 및/또는 방향을 감지할 수 있다. 전자기 센서는 초음파 프로브(10)에 설치된 것일 수 있다.
- [0124] 일 실시예에 의하면 감지부(26)는 광학 센서를 포함할 수 있다. 광학 센서는 초음파 프로브(10)가 존재하는 일정한 범위를 촬영하고, 촬영된 영상으로부터 초음파 프로브(10)의 위치 및/또는 방향을 검출할 수 있다. 또한 광학 센서는 초음파 프로브(10)에 설치된 발광 다이오드와 같은 발광 물체나 마커(marker)를 촬영하여 초음파 프로브(10)의 위치 및/또는 방향을 검출할 수도 있다. 광학 센서는 가시 광선 센서나 적외선 센서를 이용하여 구현될 수도 있다.
- [0125] 일 실시예에 의하면 감지부(26)는 움직임 센서를 포함할 수도 있다. 움직임 센서는 가속도 센서를 포함할 수 있다. 움직임 센서는 초음파 프로브(10)에 설치된 것일 수 있다. 움직임 센서는 초음파 프로브(10)의 움직임을 감지하고 감지된 움직임에 상응하는 신호를 출력하여, 초음파 프로브(10)의 위치 및/또는 방향을 검출할 수 있다.
- [0126] 일 실시예에 의하면 감지부(26)는 제1 통신 모듈을 포함할 수 있으며, 제1 통신 모듈은 초음파 프로브(10)에 설치된 제2 통신 모듈과 통신을 수행할 수 있다. 제1 통신 모듈은 제2 통신 모듈과 통신을 수행하면서 신호의 세기 등을 이용하여 초음파 프로브(10)의 거리를 측정할 수 있다. 제1 통신 모듈은 복수 개가 마련될 수 있으며, 복수의 제1 통신 모듈은 각각 측정된 초음파 프로브(10)와의 거리를 획득할 수 있다. 복수의 제1 통신 모듈과 초음파 프로브(10)와의 거리가 획득되면 감지부(26) 내에 마련된 프로세서 또는 본체(20)에 마련된 제어부(30)는 획득된 거리를 종합하여 초음파 프로브(10)의 위치를 파악할 수 있게 된다.
- [0127] 출력부(21)는 사운드를 출력하는 사운드 출력부(22), 소정의 빛을 방출하는 조명부(23) 및 소정의 화면을 표시하는 표시부(24) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0128] 사운드 출력부(22)는 스피커 등과 같이 전기적 신호를 음성 신호를 포함하는 사운드 신호로 변환하여 사용자에게 음성 등과 같은 사운드를 출력할 수 있다. 사운드 출력부(22)는 음성이나 비프음(beep sound) 등의 다양한 사운드를 이용하여 초음파 영상 장치(1)의 상태에 대한 정보나 관련된 경고 메시지 등을 사용자에게 알려줌으로써 사용자가 용이하게 초음파 영상 장치(1)를 조작 및 이용하도록 할 수 있다.
- [0129] 조명부(23)는 인가되는 전원에 따라서 소정 색상의 빛을 출력할 수 있다. 조명부(23)는 소정 색상의 빛을 소정의 패턴에 따라 점멸할 수도 있고, 또한 출력되는 빛의 색상을 변경시킬 수도 있다. 출력되는 빛의 색상은 소정의 패턴을 따를 수도 있다. 조명부(23)는 빛을 소정의 패턴에 따라 출력함으로써 초음파 영상 장치(1)의 상태에 대한 정보나 관련된 경고 메시지 등을 사용자에게 전달함으로써 사용자가 용이하게 초음파 영상 장치(1)를 조작하여 이용할 수 있도록 할 수 있다. 조명부(23)는 발광 다이오드(LED, light emitting diode) 등을 이용하여 구현된 것일 수 있다.
- [0130] 표시부(24)는 초음파 영상, 단면 영상(p12) 또는 초음파 불꽃 데이터(V)를 사용자에게 표시할 수 있다. 표시부(24)는 플라즈마 디스플레이 패널(PDP; Plasma Display Panel), 발광 다이오드 패널, 유기 발광 다이오드(OLED; Organic Light Emitting Diode) 패널 또는 액정 디스플레이(LCD, Liquid Crystal Display) 등을 이용하여 구현된 것일 수 있다. 이외에도 표시부(24)는 화상을 표시할 수 있는 다양한 수단을 이용하여 구현될 수 있다. 또한 표시부(24)는 입체 영상을 표현할 수 있는 삼차원 디스플레이 장치를 이용한 것일 수도 있다. 실시예에 따라서 표시부(24)는 터치스크린 장치를 포함할 수도 있다. 표시부(24)가 터치스크린 장치를 포함하는 경우,

표시부(24)는 입력부(25)의 기능도 함께 수행할 수도 있다. 여기서 터치스크린 장치는 감압식 터치스크린 패널이나 정전식 터치 스크린 패널을 이용하여 구현된 것일 수 있다. 또한 터치스크린 장치는 초음파나 적외선을 이용한 터치 스크린 패널을 이용하여 구현된 것일 수도 있다.

- [0131] 도 17 내지 도 19는 표시부에 표시되는 표시 화면의 일 실시예를 도시한 도면이다.
- [0132] 도 17 내지 도 19에 도시된 바와 같이 표시부(24)는 플라즈마 디스플레이 패널, 발광 다이오드 패널, 유기 발광 다이오드 패널 또는 액정 디스플레이 등을 이용하여 화상을 표시할 수 있는 표시 화면(24a)을 포함할 수 있다. 표시 화면(24a)에는 각종 화상이 표시될 수 있으며, 예를 들어 제1 초음파 영상, 제2 초음파 영상, 제1 초음파 단면 영상(P1), 제2 초음파 단면 영상(P2), 제1 초음파 볼륨 데이터(V1) 및 제2 초음파 볼륨 데이터(V2) 중 적어도 하나가 표시될 수 있다.
- [0133] 도 17에 도시된 바를 참조하면 표시부(24)는 표시 화면(24a)에 제1 초음파 단면 영상(P1)과 변환(T)을 이용하여 획득된 제2 초음파 단면 영상(P2)을 순차적으로 표시할 수 있다. 만약 두 개의 화상(P1, P2)을 표시하는 경우라면, 표시부(24)는 두 개의 화상(P1, P2)을 번갈아 가면서 표시할 수 있다. 다시 말해서 표시부(24)는 제1 초음파 단면 영상(P1)을 표시하고 일정한 시간(t1)이 경과되거나 또는 사용자가 입력부(25)를 조작한 경우, 제2 초음파 단면 영상(P2)을 표시할 수 있다. 이와 같이 제2 초음파 단면 영상(P2)이 표시된 후, 표시부(24)는 일정한 시간(t2)이 경과되거나 또는 사용자가 입력부(25)를 조작한 경우, 제1 초음파 단면 영상(P1)을 다시 표시할 수 있다. 실시예에 따라서 제1 초음파 단면 영상(P1)을 먼저 표시하고 제2 초음파 단면 영상(P2)을 나중에 표시할 수도 있고, 반대로 제2 초음파 단면 영상(P2)을 먼저 표시하고 제1 초음파 단면 영상(P1)을 나중에 표시할 수도 있다. 만약 표시부(24)가 셋 이상의 복수의 화상을 표시하는 경우라면 미리 정해진 순서에 따라 셋 이상의 복수의 화상을 순차적으로 표시할 수도 있다.
- [0134] 도 18에 도시된 바를 참조하면 표시부(24)는 표시 화면(24a)에 제1 초음파 단면 영상(P1)과 변환(T)을 이용하여 획득된 제2 초음파 단면 영상(P2)을 병렬하여 표시할 수 있다. 이 경우 표시부(24)는 예를 들어 어느 하나의 화상(P1)은 좌측에 표시하고, 다른 하나의 화상(P2)은 우측에 표시할 수 있다. 그러나 표시 화면(24a)에 각각의 화상(P1, P2)이 표시되는 위치는 시스템 설계자에 의해 임의적으로 결정될 수 있다. 미리 정의된 설정이나 사용자의 조작에 따라서 각각의 화상(P1, P2)이 표시 화면(24a)에 표시되는 위치는 변경될 수도 있다.
- [0135] 도 19에 도시된 바와 같이 표시부(24)는 표시 화면(24a)에 제1 초음파 단면 영상(P1)과 변환(T)을 이용하여 획득된 제2 초음파 단면 영상(P2)을 중첩하여 획득된 중첩 영상을 표시할 수도 있다. 이 경우 중첩 영상은 상술한 영상 처리부(60)에 의해 생성된 것일 수 있다.
- [0136] 도 20은 영상 정합을 설명하기 위한 도면이다.
- [0137] 표시부(24)는 정합을 이용하여 합성된 영상을 표시할 수도 있다. 도 20에 도시된 바를 참조하면 합성 영상은 복수의 영상(99, P2)를 서로 대응될 수 있는 지점에 따라 매칭시켜 합성하여 획득된 영상일 수 있다. 예를 들어 합성 영상은 영상 내의 특징점(feature point)를 이용하여 복수의 영상을 정합시키고 정합된 복수의 영상을 합성하여 획득된 것일 수 있다. 여기서 합성 영상은 자기 공명 영상 장치, 방사선 촬영 장치 또는 컴퓨터 단층 촬영 장치 등과 같이 타 영상 장치에 의해 획득된 영상(99)과, 제2 초음파 단면 영상(P2)을 정합한 후 합성한 영상일 수 있다.
- [0138] 이하 도 21 내지 도 22를 참조하여 초음파 영상 장치의 다른 실시예에 대해서 설명한다.
- [0139] 도 21은 초음파 영상 장치의 다른 실시예에 대한 구성도이다.
- [0140] 도 21에 도시된 바를 참조하면 다른 실시예의 초음파 영상 장치(4)는 피사체(2) 내부의 타겟(3)에서 방사되는 초음파를 수신하는 초음파 프로브(10)와, 초음파 프로브(10)에서 출력되는 신호를 이용하여 초음파 영상을 생성하거나 사용자의 지시에 따라 초음파 프로브(10) 또는 각종 부품을 제어하기 위한 본체(20)와, 초음파 프로브(10)의 위치를 감지하기 위한 감지부(26)를 포함할 수 있다.
- [0141] 피사체(2), 타겟(3) 및 초음파 프로브(10)는 도 1 내지 도 9를 통해 설명한 바와 동일할 수 있으므로, 반복되는 설명은 생략하도록 한다. 물론 실시예에 따라서 다른 실시예의 초음파 영상 장치(4)의 피사체(2), 타겟(3) 및 초음파 프로브(10)는 일 실시예의 초음파 영상 장치(1)의 피사체(2), 타겟(3) 및 초음파 프로브(10)와 통상의 기술자가 고려할 수 있는 범위 내에서 일부 차이가 있을 수도 있다.
- [0142] 본체(20)는 제어부(30), 필서(40), 증폭부(41), 아날로그 디지털 변환부(42), 빔포머(50), 신호처리부(43), 제1 저장 장치(44), 영상처리부(60) 및 볼륨 데이터 생성부(70)를 포함할 수 있다. 이들 중 일부는 필요에 따라 생

략될 수도 있다. 또한 이들 중 일부는 초음파 프로브(10)에 마련될 수도 있고, 별도의 워크스테이션(미도시)에 마련될 수도 있다.

- [0143] 본체(20)의 제어부(30)는 프로세서(31), 램 또는 롬(RAM 또는 ROM, 32), 관계 정보 연산부(33), 차이 획득부(34) 및 제어 신호 생성부(35)를 포함할 수 있다. 프로세서(31), 램 또는 롬(RAM 또는 ROM, 32) 및 관계 정보 연산부(33)는 도 2를 참조하여 설명한 바와 동일할 수 있으므로 구체적인 설명은 생략하도록 한다. 물론 실시예에 따라서 프로세서(31), 램 또는 롬(RAM 또는 ROM, 32) 및 관계 정보 연산부(33)는 통상의 기술자가 고려할 수 있는 범위 내에서 일부 차이가 있을 수도 있다.
- [0144] 차이 획득부(34)는 감지부(26) 또는 저장부(27)에서 전달되는 초음파 프로브(10)의 위치 및 방향 중 적어도 하나에 대한 데이터를 기초로 일차 촬영 시의 초음파 프로브(101)의 위치 및/또는 방향과, 이차 촬영 시의 초음파 프로브(102)의 위치 및/또는 방향과의 차이를 획득할 수 있다. 차이 획득부(34)는 제1 위치 및 제2 위치 사이의 오차 및/또는 제1 방향 및 제2 방향 사이의 오차를 획득함으로써 차이를 획득할 수도 있다. 이 경우 차이 획득부(34)는 예를 들어 제1 초음파를 수신한 초음파 프로브(100)의 제1 위치 및 방향의 각각의 값과, 제2 초음파를 수신한 초음파 프로브(200)의 제2 위치 및 방향의 각각의 값을 차감하는 등의 방법으로 연산하여 제1 위치 및 제2 위치 사이의 오차 및/또는 제1 방향 및 제2 방향 사이의 오차를 획득할 수 있다. 차이 획득부(34)에서 획득된 차이는 제어 신호 생성부(35)를 전달될 수 있다.
- [0145] 제어 신호 생성부(35)는 전달받은 오차를 기준값과 비교하고, 비교 결과에 따라서 상응하는 제어 신호를 생성하고, 생성된 제어 신호를 출력부(21) 또는 초음파 프로브(10)로 전달할 수 있다.
- [0146] 구체적으로 제어 신호 생성부(35)는 먼저 전달받은 일차 촬영 시의 초음파 프로브(101)의 위치 및/또는 방향과, 이차 촬영 시의 초음파 프로브(102)의 위치 및/또는 방향 사이의 차이를 시스템 설계자 또는 사용자에게 의해 결정된 기준값인 오차 범위와 비교할 수 있다. 만약 차이가 용인되는 오차 범위 이내인 경우 제어 신호 생성부(35)는 어떠한 제어 신호도 생성하지 않을 수 있다. 만약 일차 촬영 시의 초음파 프로브(101)의 위치 및/또는 방향과, 이차 촬영 시의 초음파 프로브(102)의 위치 및/또는 방향과의 차이가 오차 범위를 초과하는 경우, 제어 신호 생성부(35)는 제어 신호를 생성하여 출력부(21) 또는 초음파 프로브(10)로 전달할 수 있다.
- [0147] 여기서 오차 범위는 적절한 값으로 결정될 수 있다. 예를 들어 오차 범위가 지나치게 작은 경우, 초음파 프로브(10)의 정밀한 조작이 사용자에게 요구되므로 사용자가 초음파 프로브(10)를 이용하는데 불편함이 발생할 수 있다. 또한 오차 범위가 지나치게 넓은 경우 상술한 제1 초음파 단면 영상(P1)과 제2 초음파 단면 영상(P12) 사이의 차이가 지나치게 커질 수 있다. 따라서 오차 범위는 조작하는 사용자, 초음파 영상 장치(4)의 특성이나 종류, 초음파 프로브(10)의 형태, 획득하려는 초음파 영상의 정밀도 또는 피사체(2)나 타겟(3)의 종류 등에 따라 적절하고 다양하게 설정될 수 있다. 오차 범위는 사용자의 입력부(25)의 조작에 따라 변경될 수도 있다.
- [0148] 출력부(21)는 제어 신호 생성부(35)에서 전달되는 제어 신호에 따라 이차 촬영에서의 초음파 프로브(102)의 위치 및 방향 중 적어도 하나의 변경을 유도하기 위한 신호를 출력하도록 동작할 수 있다. 예를 들어 출력부(21)에 전달되는 제어 신호에 따라서 사운드 출력부(22)는 비프음을 출력할 수도 있고, 조명부(23)는 소정 색상의 빛을 소정의 패턴으로 출력할 수도 있으며, 표시부(24)는 차이와 관련된 경고 메시지 등의 내용을 표시할 수도 있다. 사운드 출력부(22)에서 출력되는 비프음의 크기나 길이 또는 조명부(23)에서 출력되는 빛의 색상이나 패턴은, 차이가 오차 범위를 초과하는 정도에 따라 상이할 수도 있다. 이외에도 통상의 기술자가 고려할 수 있는 다양한 방법으로 사운드 출력부(22), 조명부(23) 또는 표시부(24)는 동작하여 일차 촬영 시의 초음파 프로브(101)의 위치 및/또는 방향과, 이차 촬영 시의 초음파 프로브(102)의 위치 및/또는 방향이 차이가 있음을 사용자에게 알릴 수 있다.
- [0149] 이하 표시부(24)가 차이가 발생한 경우에 출력하는 표시 화면(24a)의 일례에 대해 설명하도록 한다. 도 22는 초음파 프로브 이동 가이드를 표시하는 표시부의 일 실시예를 도시한 도면이다.
- [0150] 도 22에 도시된 바를 참조하면 표시부(24)의 표시 화면(24a)은 차이를 소정의 기호 등을 통해 표시하는 기호 표시 화상(91) 및 차이를 수치적으로 표시하는 수치 표시 화상(94, 95) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0151] 기호 표시 화상(91)은 일차 촬영 시의 초음파 프로브(101)의 위치를 나타내는 기호(92) 및 현재의 촬영, 즉 이차 촬영 시의 초음파 프로브(102)의 위치를 나타내는 기호(93)를 포함할 수 있다. 여기서 기호(92, 93)은 초음파 프로브의 형상, 화살표 형상 또는 삼각형 형상 등과 같이 위치 및 방향을 함께 표현할 수 있는 다양한 형상으로 표현될 수 있다. 기호(92, 93)는 문자가 부가되어 있을 수도 있다.
- [0152] 수치 표시 화상(94, 95)는 위치 표시 화상(94) 및 방향 표시 화상(95)을 포함할 수 있으며, 위치 표시 화상(9

4)은 초음파 프로브(101, 102)의 일차 촬영 시의 제1 위치를 나타내는 수치 및 이차 촬영 시의 제2 위치를 나타내는 수치를 표시할 수 있고, 방향 표시 화상(95)은 초음파 프로브(101, 102)의 일차 촬영 시의 제1 방향을 나타내는 수치 및 이차 촬영 시의 제2 방향을 나타내는 수치를 표시할 수 있다. 또한 위치 표시 화상(94) 및 방향 표시 화상(95)은 위치의 차이 및 방향의 차이를 나타내는 수치를 더 표시할 수도 있다.

- [0153] 사용자는 기호 표시 화상(91) 및 수치 표시 화상(94, 95) 중 적어도 하나를 이용하여 현재의 초음파 프로브(102)의 제2 위치 및/또는 제2 방향이 일차 촬영에서의 초음파 프로브(101)의 제1 위치 및/또는 제1 방향과 얼마나 차이가 있는지 시각적으로 확인할 수 있게 된다.
- [0154] 이상 표시 화면(24a)의 일례에 대해 설명하였으나, 표시부(24)는 이외에도 다양한 방법을 이용하여 일차 촬영 시의 초음파 프로브(101)의 위치 및/또는 방향과, 이차 촬영 시의 초음파 프로브(102)의 위치 및/또는 방향과, 이들의 차이를 표시할 수 있다.
- [0155] 초음파 프로브(10) 역시 제어 신호 생성부(35)에서 전달되는 제어 신호에 따라 동작할 수 있다. 예를 들어 초음파 프로브(10)는 차이가 오차 범위를 초과하는 경우 제어 신호 생성부(35)에서 전달되는 제어 신호에 따라 진동함으로써 일차 촬영 시의 초음파 프로브(101)의 위치 및/또는 방향과, 이차 촬영 시의 초음파 프로브(102)의 위치 및/또는 방향이 차이가 있음을 사용자에게 알릴 수 있다. 이 경우 초음파 프로브(10)의 진동은 초음파 프로브(10)에 설치된 진동기에 의해 수행될 수 있다. 초음파 프로브(10)는 차이가 오차 범위를 초과하는 정도에 따라 상이하게 진동할 수도 있다.
- [0156] 본체(20)의 펄서(40), 증폭부(41), 아날로그 디지털 변환부(42), 빔포머(50), 신호처리부(43), 제1 저장 장치(44), 영상처리부(60) 및 볼륨 데이터 생성부(70) 등은 도 1 내지 도 20를 통해 설명한 바와 동일할 수 있으므로, 구체적인 설명은 생략하도록 한다. 물론 실시예에 따라서 본체(20)의 펄서(40), 증폭부(41), 아날로그 디지털 변환부(42), 빔포머(50), 신호처리부(43), 제1 저장 장치(44), 영상처리부(60) 및 볼륨 데이터 생성부(70) 등은 통상의 기술자가 고려할 수 있는 범위 내에서 일부 차이가 있을 수도 있다. 또한 출력부(21), 입력부(25), 감지부(26) 및 제2 저장 장치(27) 역시 도 1 및 도 2를 통해 설명한 바와 동일할 수 있다. 물론 실시예에 따라서 이들 역시 통상의 기술자가 고려할 수 있는 범위 내에서 일부 차이가 있을 수도 있다.
- [0157] 이하 도 23a 내지 도 24를 참조하여 초음파 영상 장치의 제어 방법의 일 실시예에 대해서 설명한다. 이하 설명되는 초음파 영상 장치의 제어 방법은 피사체 내부에 초음파를 조사한 후 피사체 내부의 타겟에서 반사되는 초음파를 수신하고, 수신한 초음파를 기초로 초음파 영상을 생성하는 초음파 영상 장치를 제어하는 방법으로 설명된다. 그러나 초음파 영상 장치의 제어 방법은 상술한 초음파 영상 장치에 한정되는 것은 아니며 광음향 분광법을 이용하는 초음파 영상 장치의 제어 방법이나 도플러 효과를 이용하는 도플러 초음파 영상 장치의 제어 방법에도 동일하게 또는 일부 변형을 거쳐 적용될 수 있다. 또한 이외 초음파를 이용하여 영상을 생성하는 다른 다양한 장치의 제어 방법에도 동일하게 또는 일부 변형을 거쳐 적용될 수 있다.
- [0158] 도 23a 및 도 23b는 초음파 영상 장치의 제어 방법의 일 실시예를 도시한 흐름도이다.
- [0159] 도 23a에 도시된 바에 의하면 먼저 사용자의 조작에 따라 초음파 영상 장치가 구동을 시작할 수 있다(s100). 이 경우 피검체는 초음파 프로브(10)로 내부의 타겟에 대한 영상을 획득할 수 있는 위치에 배치될 수 있다.
- [0160] 사용자의 조작에 따라 피사체 내부의 타겟에 초음파가 조사되고 초음파 프로브는 피사체 내부의 타겟에서 반사된 초음파를 수신하여 일차적으로 초음파 촬영을 수행할 수 있다. 한편 이와 더불어 초음파를 조사하고 반사된 초음파를 수신한 초음파 프로브의 제1 위치 및 제1 방향 중 적어도 하나가 측정될 수 있다(s101). 초음파 프로브의 제1 위치 및 제1 방향 중 적어도 하나는 상술한 감지부에 의해 수행될 수 있으며, 감지부는 전자기 센서, 광학 센서, 움직임 센서 및 초음파 프로브에 설치된 제2 통신 모듈과 통신하는 제1 통신 모듈 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0161] 일차 초음파 촬영이 수행되면 획득한 초음파를 이용하여 제1 초음파 볼륨 데이터 획득 및 제1 초음파 단면 영상 중 적어도 하나가 획득될 수 있다(s102). 제1 초음파 단면 영상은 제1 초음파 볼륨 데이터의 하나 또는 둘 이상의 단면을 포함할 수 있다.
- [0162] 일차 초음파 촬영이 종료되고, 시술 등의 원인으로 시간이 경과될 수 있다(s103).
- [0163] 시간이 경과되어 시술 등이 종료된 후, 이차 초음파 촬영이 수행될 수 있다. 이 경우에도 일차 촬영 시와 동일하게 사용자의 조작에 따라 피사체 내부의 타겟에 초음파가 조사되고 초음파 프로브는 피사체 내부의 타겟에서 반사된 초음파를 수신함으로써 초음파 촬영을 수행할 수 있다. 이와 동시에 초음파 프로브의 제2 위치 및 방향

중 적어도 하나가 획득될 수 있다(s104). 여기서 제1 위치와 제2 위치는 서로 상이하거나, 또는 제1 방향과 제2 방향은 서로 상이할 수 있다. 물론 제1 위치와 제2 위치 및 제1 방향과 제2 방향 모두가 서로 상이한 것도 가능하다.

- [0164] 초음파 프로브의 제2 위치 및 제2 방향 중 적어도 하나는 상술한 감지부에 의해 수행될 수 있으며, 감지부는 전자기 센서, 광학 센서, 움직임 센서 및 초음파 프로브에 설치된 제2 통신 모듈과 통신하는 제1 통신 모듈 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 제2 위치 및 제2 방향 중 적어도 하나를 감지하는 감지부는 제1 위치 및 제1 방향 중 적어도 하나를 감지하는 감지부와 동일한 감지부일 수도 있고, 상이한 감지부일 수도 있다. 또한 제2 위치 및 제2 방향 중 적어도 하나를 감지하는 감지부는 제1 위치 및 제1 방향 중 적어도 하나를 감지하는 감지부와 동종의 감지부일 수도 있고, 이종의 감지부일 수도 있다.
- [0165] 이차 초음파 촬영이 수행되면 획득한 초음파를 이용하여 제2 초음파 볼륨 데이터를 획득할 수 있다(s105).
- [0166] 한편 제1 위치 및 방향 중 적어도 하나와 제2 위치 및 방향 중 적어도 하나를 이용하여 관계 정보가 획득될 수 있다(s106). 관계 정보는 제1 초음파에 의한 제1 초음파 볼륨 데이터의 일 단면 및 제2 초음파에 의한 제2 초음파 볼륨 데이터의 일 단면을 서로 일치시키는 변환을 포함할 수 있다.
- [0167] 단계 s106은 단계 s105에 선행하여 수행될 수도 있고 후행하여 수행될 수도 있다. 또한 단계 s105와 단계 s106은 동시에 수행될 수도 있다.
- [0168] 관계 정보가 획득되면 관계 정보를 제2 초음파 볼륨 데이터에 적용하여(s107), 도 15에 도시된 바와 같은 제2 초음파 단면 영상을 획득할 수 있다(s108).
- [0169] 이와 같이 제2 초음파 단면 영상이 획득된 후, 설정된 방법에 따라서 제1 초음파 단면 영상 및 제2 초음파 단면 영상은 다양하게 표시될 수 있다.
- [0170] 이하 도 23b에 도시된 바를 참조하여 제1 초음파 단면 영상 및 제2 초음파 단면 영상을 표시하는 다양한 방법에 대해 설명한다. 도 23b에는 동시 표시 여부(s110), 순차 표시 여부(s112), 중첩 표시 여부(s116) 및 합성 영상 표시 여부(s119)가 순차적으로 판단되는 것으로 도시되어 있으나, 이와 같은 판단의 순서는 시스템 설계자가 설계한 알고리즘에 따라 임의적으로 결정될 수 있다. 또한 이들 중 일부는 사용자의 선택에 따라 생략될 수도 있고, 또한 새로운 표시 방법이 더 추가될 수도 있다. 동시 표시(s110 이하), 순차 표시(s112 이하), 중첩 표시(s116 이하) 및 합성 영상 표시(s119 이하) 각각은 소정의 모드로 구현될 수 있으며, 사용자는 복수의 모드 중 어느 하나의 모드를 선택함으로써 초음파 영상 장치가 제1 초음파 단면 영상 및 제2 초음파 단면 영상을 표시하는 방법을 선택할 수도 있다.
- [0171] 도 23b에 도시된 바에 의하면 만약 제1 초음파 단면 영상과 제2 초음파 단면 영상을 동시 표시하는 경우라면(s110), 도 18에 도시된 바와 같이 제1 초음파 단면 영상과 제2 초음파 단면 영상을 하나의 표시 화면에 동시에 표시할 수 있다(s111). 이 경우 제1 초음파 단면 영상 및 제2 초음파 단면 영상은 병렬적으로 표시될 수 있다.
- [0172] 만약 제1 초음파 단면 영상과 제2 초음파 단면 영상을 순차적으로 표시하는 경우라면(s112), 도 17에 도시된 바와 같이 먼저 제1 초음파 단면 영상을 표시 화면에 표시하고(s113), 이어서 제1 초음파 단면 영상의 표시를 중단하고 제2 초음파 단면 영상을 표시하도록 할 수 있다(s114). 이 경우 제2 초음파 단면 영상이 먼저 표시되고, 제1 초음파 단면 영상이 나중에 표시될 수도 있다. 이와 같은 과정은 미리 정의된 설정 또는 사용자의 선택에 따라 반복될 수도 있다(s115).
- [0173] 만약 제1 초음파 단면 영상과 제2 초음파 단면 영상을 중첩하여 표시하는 경우라면(s116), 먼저 제1 초음파 단면 영상과 제2 초음파 단면 영상을 중첩한 중첩 영상이 생성될 수 있다(s117). 이 경우 중첩 영상은 제1 초음파 단면 영상과 제2 초음파 단면 영상 양자에 동일하게 투명도를 적용하여 생성될 수도 있고, 서로 상이하게 투명도를 적용하여 생성될 수도 있다. 중첩 영상이 생성되면 생성된 중첩 영상이 표시될 수 있다(s118).
- [0174] 만약 정합 프로세스를 진행하여 합성 영상을 생성하는 경우라면(s119), 먼저 제2 초음파 단면 영상을 타 영상을 서로 정합시키고(s120), 정합된 결과를 기초로 합성 영상을 생성할 수 있다(s121). 여기서 타 영상은 자기 공명 영상 장치에 의해 획득된 자기 공명 영상, 컴퓨터 단층 촬영 장치나 방사선 촬영 장치에 의해 획득된 방사선 영상 또는 제1 초음파 단면 영상을 포함할 수 있다. 합성 영상이 획득되면 획득된 합성 영상을 표시 화면에 표시할 수 있다(s122).
- [0175] 이상 설명한 단계 s101 내지 s122는 사용자의 선택 또는 미리 정의된 설정에 따라서 반복 수행될 수도 있다

(s123).

- [0176] 도 24는 초음파 영상 장치의 제어 방법의 다른 실시예를 도시한 흐름도이다.
- [0177] 도 24에 도시된 바에 의하면 먼저 사용자의 조작에 따라 초음파 영상 장치가 구동을 시작할 수 있다 (s200).
- [0178] 사용자의 조작에 따라 초음파 프로브는 피사체 내부의 타겟에 초음파를 조사하고 피사체 내부의 타겟에서 반사된 초음파를 수신하여 일차 초음파 촬영을 수행할 수 있다. 아울러 초음파를 조사하고 반사된 초음파를 수신한 초음파 프로브의 제1 위치 및 제1 방향 중 적어도 하나가 측정될 수 있다(s201). 초음파 프로브의 제1 위치 및 제1 방향 중 적어도 하나는 상술한 감지부에 의해 수행될 수 있으며, 감지부는 전자기 센서, 광학 센서, 움직임 센서 및 초음파 프로브에 설치된 제2 통신 모듈과 통신하는 제1 통신 모듈 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0179] 일차 초음파 촬영이 수행되면 획득한 초음파를 이용하여 제1 초음파 볼륨 데이터 획득 및 제1 초음파 단면 영상 중 적어도 하나가 획득될 수 있다(s202). 제1 초음파 단면 영상은 제1 초음파 볼륨 데이터의 하나 또는 둘 이상의 단면을 포함할 수 있다.
- [0180] 일차 초음파 촬영이 종료되고, 시술 등의 원인으로 시간이 경과된 후에(s203), 사용자는 이차 초음파 촬영을 수행하여, 피사체 내부에 대한 초음파 영상을 획득하고자 할 수 있다
- [0181] 이차 초음파 촬영을 수행하는 경우, 사용자는 먼저 초음파 프로브를 촬영하고자 하는 타겟에 초음파를 조사할 수 있는 위치에 이동시킬 수 있다. 예를 들어 사용자는 초음파를 피사체의 외면에 접촉시킬 수 있다. 이와 같이 초음파의 위치가 이동하면 감지부는 초음파 프로브의 제2 위치 및 방향 중 적어도 하나를 감지할 수 있다 (s204).
- [0182] 초음파 프로브의 제2 위치 및 제2 방향 중 적어도 하나는 상술한 감지부에 의해 수행될 수 있으며, 감지부는 전자기 센서, 광학 센서, 움직임 센서 및 초음파 프로브에 설치된 제2 통신 모듈과 통신하는 제1 통신 모듈 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 제2 위치 및 제2 방향 중 적어도 하나를 감지하는 감지부는 제1 위치 및 제1 방향 중 적어도 하나를 감지하는 감지부와 동일한 감지부일 수도 있고, 상이한 감지부일 수도 있다. 또한 제2 위치 및 제2 방향 중 적어도 하나를 감지하는 감지부는 제1 위치 및 제1 방향 중 적어도 하나를 감지하는 감지부와 동종의 감지부일 수도 있고, 이종의 감지부일 수도 있다.
- [0183] 감지부가 제2 위치 및 제2 방향 중 적어도 하나를 감지하면, 초음파 영상 장치는 제1 위치와 제2 위치를 비교하거나, 제1 방향 및 제2 방향을 비교하거나, 또는 양자 모두를 비교하여 위치 및 방향 중 적어도 하나의 차이를 획득할 수 있다(s205).
- [0184] 차이가 획득되면 초음파 영상 장치는 차이가 오차 범위 이내인지 여부를 판단할 수 있다(s206).
- [0185] 만약 차이가 오차 범위 이내라면 이차 촬영 시의 초음파 프로브가 일차 촬영 시의 초음파 프로브와 동일하거나 근접한 위치에 배치되고, 또한 이차 촬영 시의 초음파 프로브가 일차 촬영 시의 초음파 프로브와 동일하거나 근접한 방향을 향하고 있다고 판단하고, 사용자의 조작 또는 미리 정의된 설정에 따라 촬영을 수행할 수 있다 (s207). 그 결과 제2 초음파 볼륨 데이터가 획득될 수 있다(s208).
- [0186] 이 경우 필요에 따라서 이차 촬영 시의 제2 위치 및 제2 방향 중 적어도 하나가 다시 획득될 수도 있다. 물론 상술한 단계 s204에서 획득된 제2 위치 및 제2 방향 중 적어도 하나가 획득된 경우, 이차 촬영 시의 제2 위치 및 제2 방향 중 적어도 하나는 다시 획득되지 않을 수도 있다.
- [0187] 한편 이차 초음파 촬영과 동시에 또는 순차적으로 제1 위치 및 방향 중 적어도 하나와 제2 위치 및 방향 중 적어도 하나를 이용하여 관계 정보가 연산되어 획득될 수 있다(s209). 관계 정보는 제1 초음파에 의한 제1 초음파 볼륨 데이터의 일 단면 및 제2 초음파에 의한 제2 초음파 볼륨 데이터의 일 단면을 서로 일치시키는 변환을 포함할 수 있다.
- [0188] 단계 s209는 단계 s208에 선행하여 수행될 수도 있고 후행하여 수행될 수도 있다. 또한 단계 s208과 단계 s209는 동시에 수행될 수도 있다.
- [0189] 상술한 바와 같이 관계 정보가 획득되면, 획득된 관계 정보를 제2 초음파 볼륨 데이터에 적용함으로써(s210), 도 15에 도시된 바와 같은 제2 초음파 단면 영상이 획득될 수 있다(s211). 이와 같이 획득된 제2 초음파 단면 영상은 도 23b에 도시된 바와 같이 다양한 방법을 통하여 사용자에게 표시될 수 있다.
- [0190] 한편 만약 차이가 오차 범위 이내인지 판단 과정(s206)에서 차이가 오차 범위를 초과한다면 이차 촬영 시의 초

음과 프로브의 위치 또는 방향과 일차 촬영 시의 초음파 프로브의 위치 또는 방향이 서로 상이하다고 판단할 수 있다. 보다 구체적으로 초음파 영상 장치는 제1 위치와 제2 위치 사이의 차이를 감산 등의 방법으로 연산할 수 있다.

[0191] 이 경우 초음파 영상 장치는 초음파 프로브의 위치 및 방향 중 적어도 하나의 변경을 유도하기 위한 신호를 출력할 수 있다. 예를 들어 초음파 영상 장치는 사운드 출력부, 조명부 또는 표시부 등을 이용하여 경고 메시지를 출력할 수도 있고, 표시부를 이용하여 도 22에 도시된 바와 같이 초음파 프로브의 이동 위치 및 변경 방향 중 적어도 하나를 표시할 수도 있다(s212).

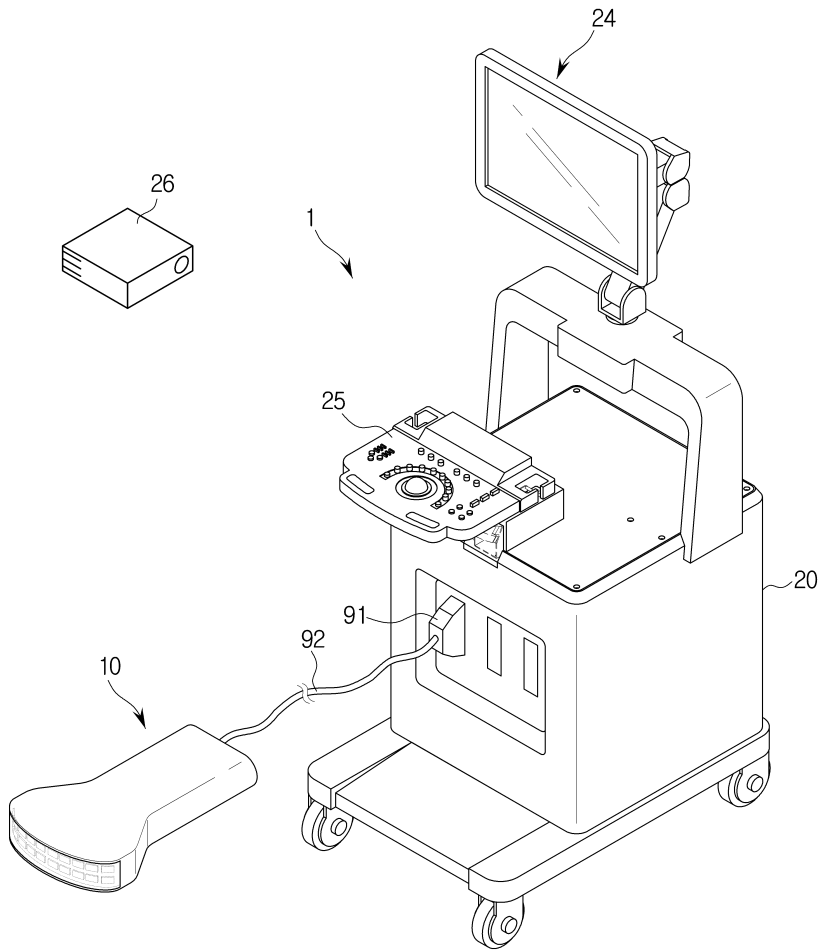
[0192] 사용자는 초음파 영상 장치의 표시부에 표시된 화면이나, 사운드 출력부에서 출력되는 사운드나, 조명부에서 출력되는 소정 색상이나 패턴의 빛에 따라 초음파 프로브를 이동 또는 조향시켜 이차 촬영 시의 초음파 프로브의 위치 및 방향 중 적어도 하나가 일차 촬영 시의 초음파 프로브의 위치 및 방향 중 적어도 하나와 동일하거나 또는 유사하도록 할 수 있게 된다(s213).

부호의 설명

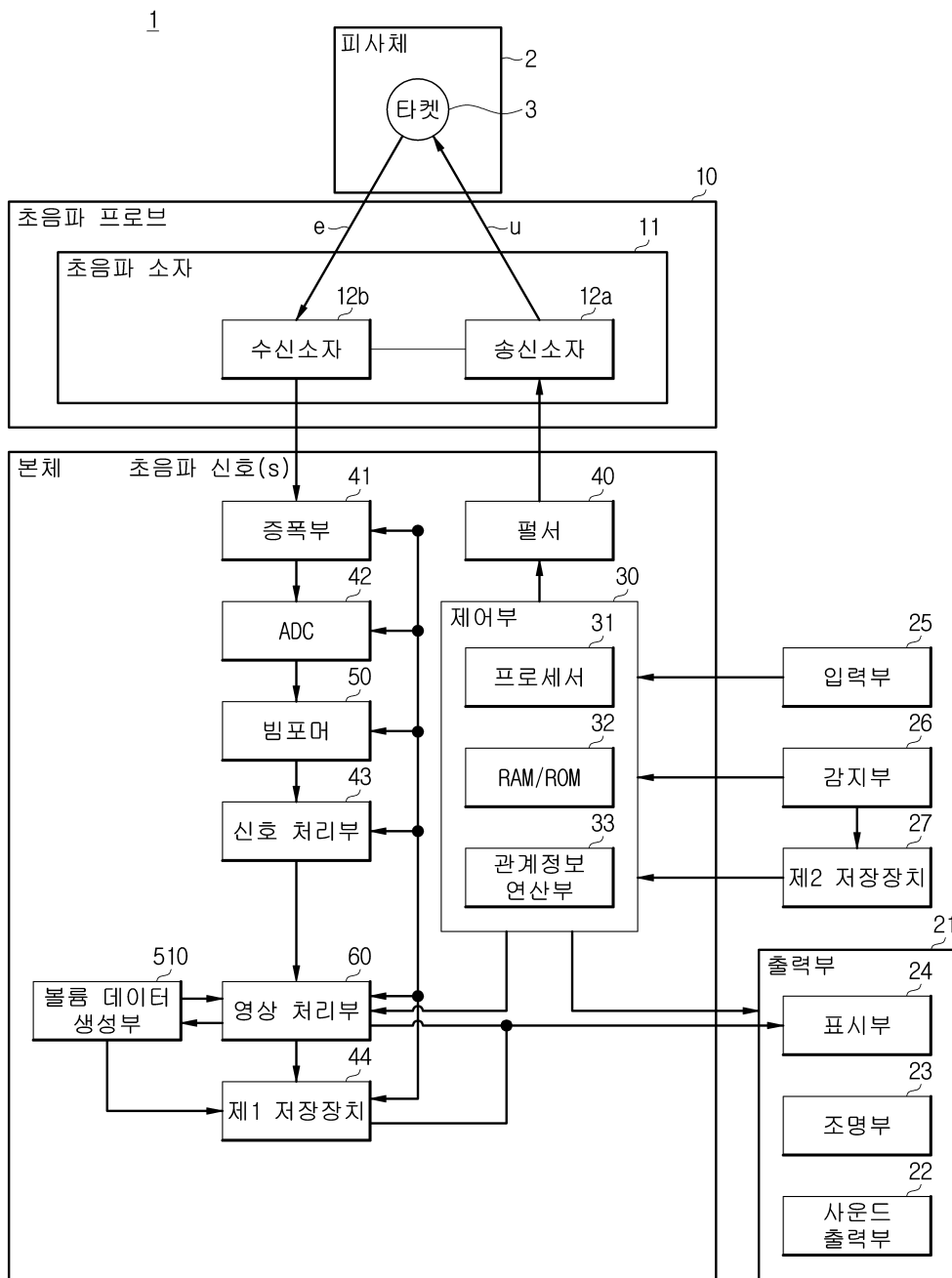
- [0193] 1: 제1 실시예의 초음파 영상 장치 2: 피사체
 3: 타겟
 4: 제2 실시예의 초음파 영상 장치
 10: 초음파 프로브 11: 초음파 소자
 12a: 송신 소자 12b: 수신 소자
 20: 본체 21: 출력부
 22: 사운드 출력부 23: 조명부
 24: 표시부 25: 입력부
 26: 감지부 27: 제2 저장 장치
 30: 제어부 40: 펄서
 41: 증폭부 42: 아날로그 디지털 변환부
 43: 신호처리부 44: 저장장치
 50: 빔포머 60: 영상처리부
 70: 볼륨 데이터 생성부

도면

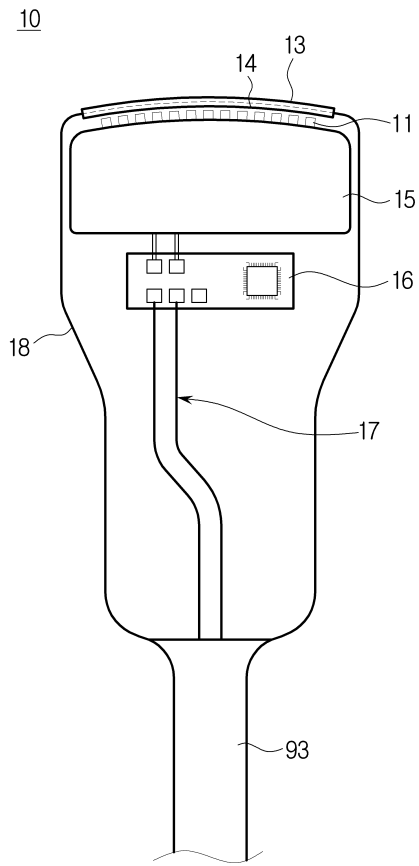
도면1



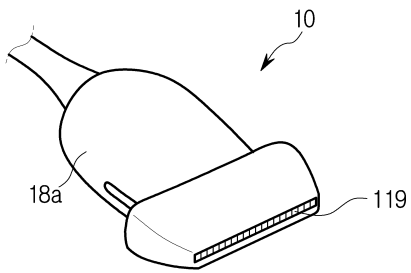
도면2



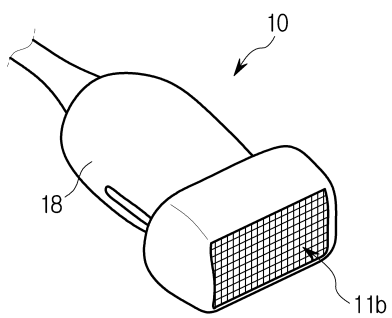
도면3



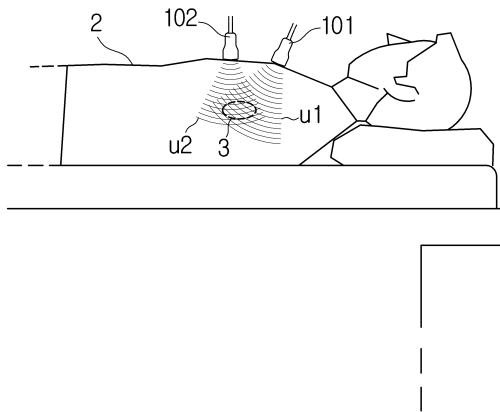
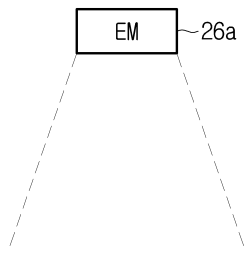
도면4



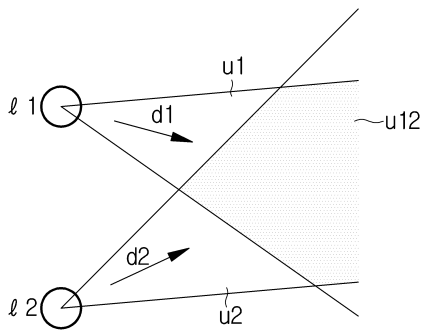
도면5



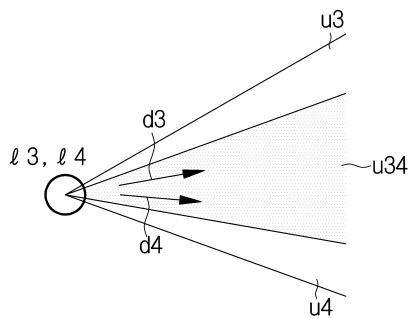
도면6



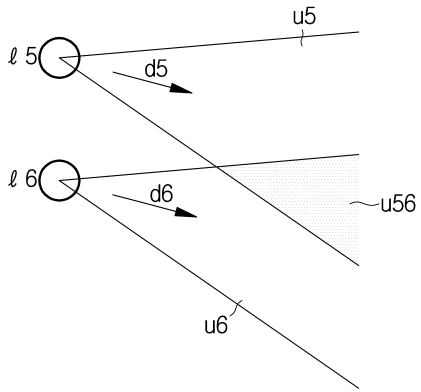
도면7



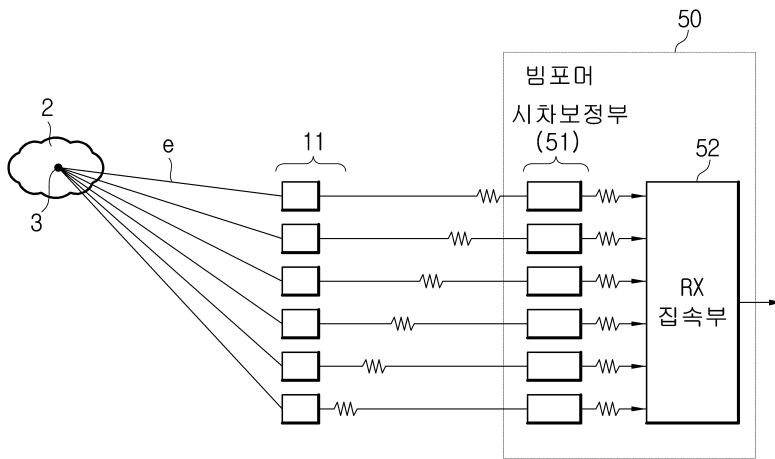
도면8



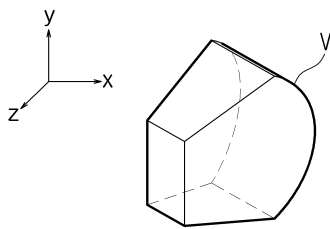
도면9



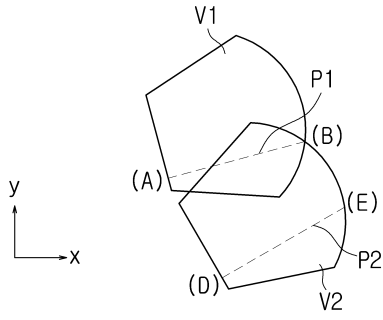
도면10



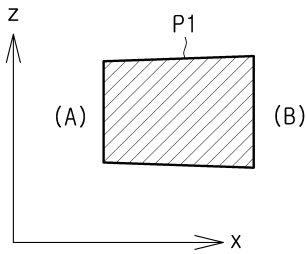
도면11



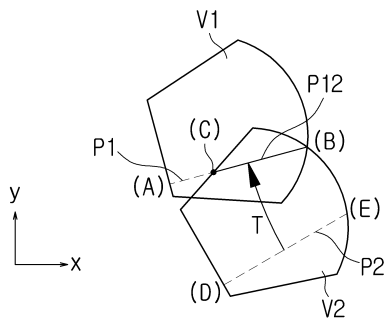
도면12



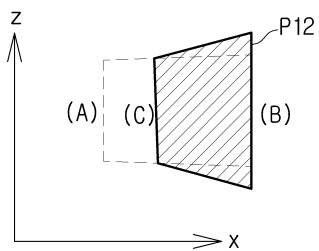
도면13



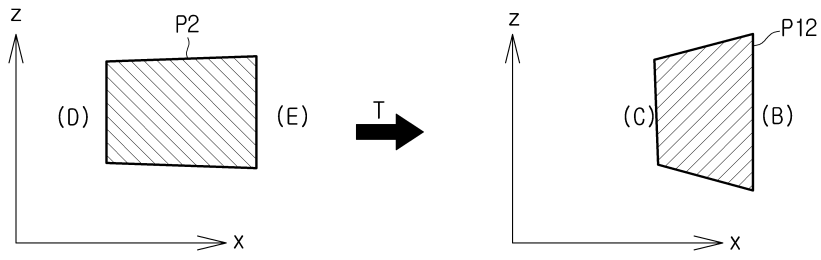
도면14



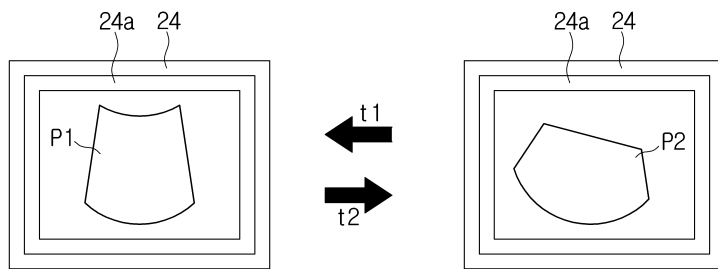
도면15



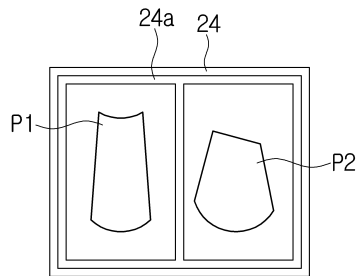
도면16



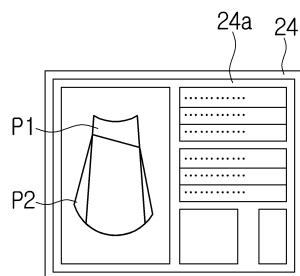
도면17



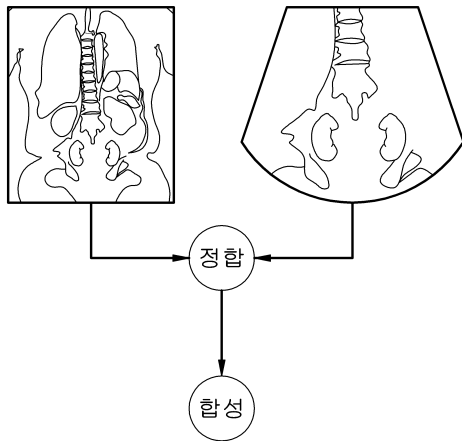
도면18



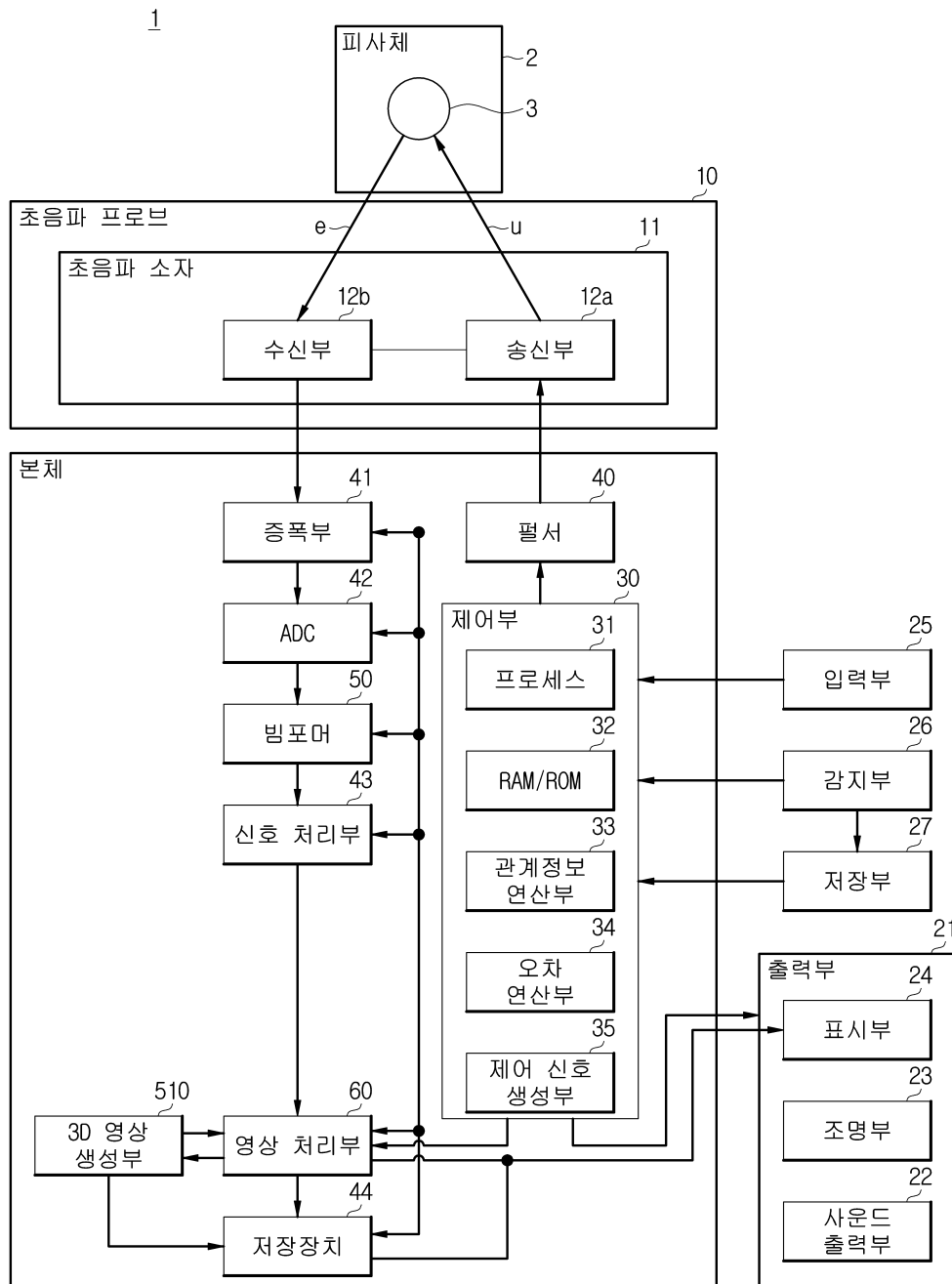
도면19



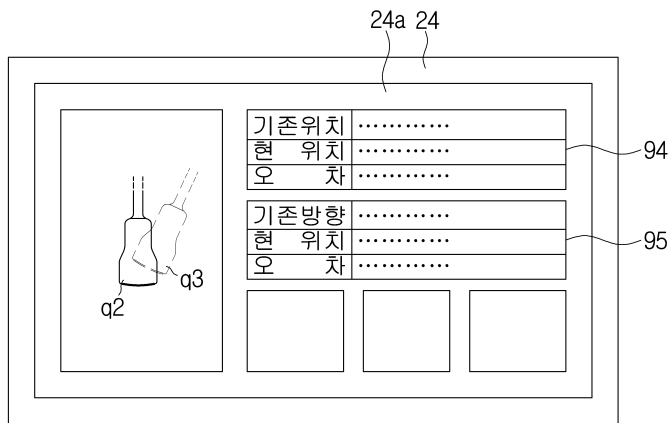
도면20



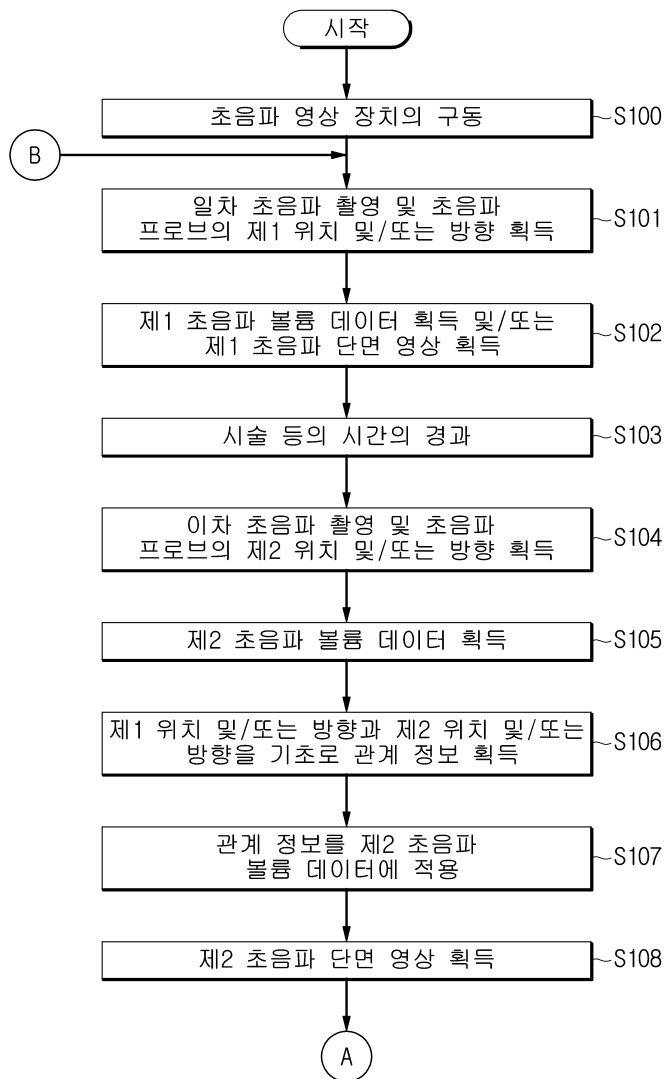
도면21



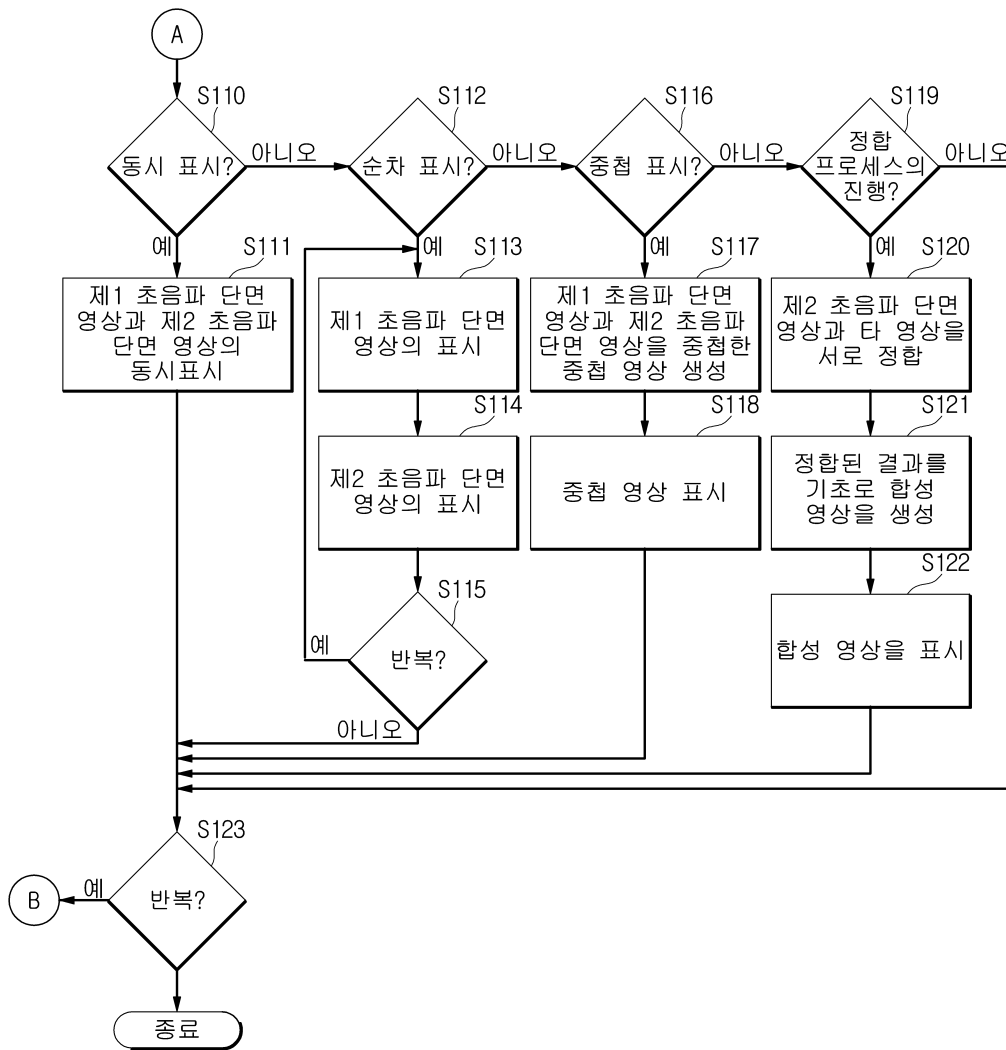
도면22



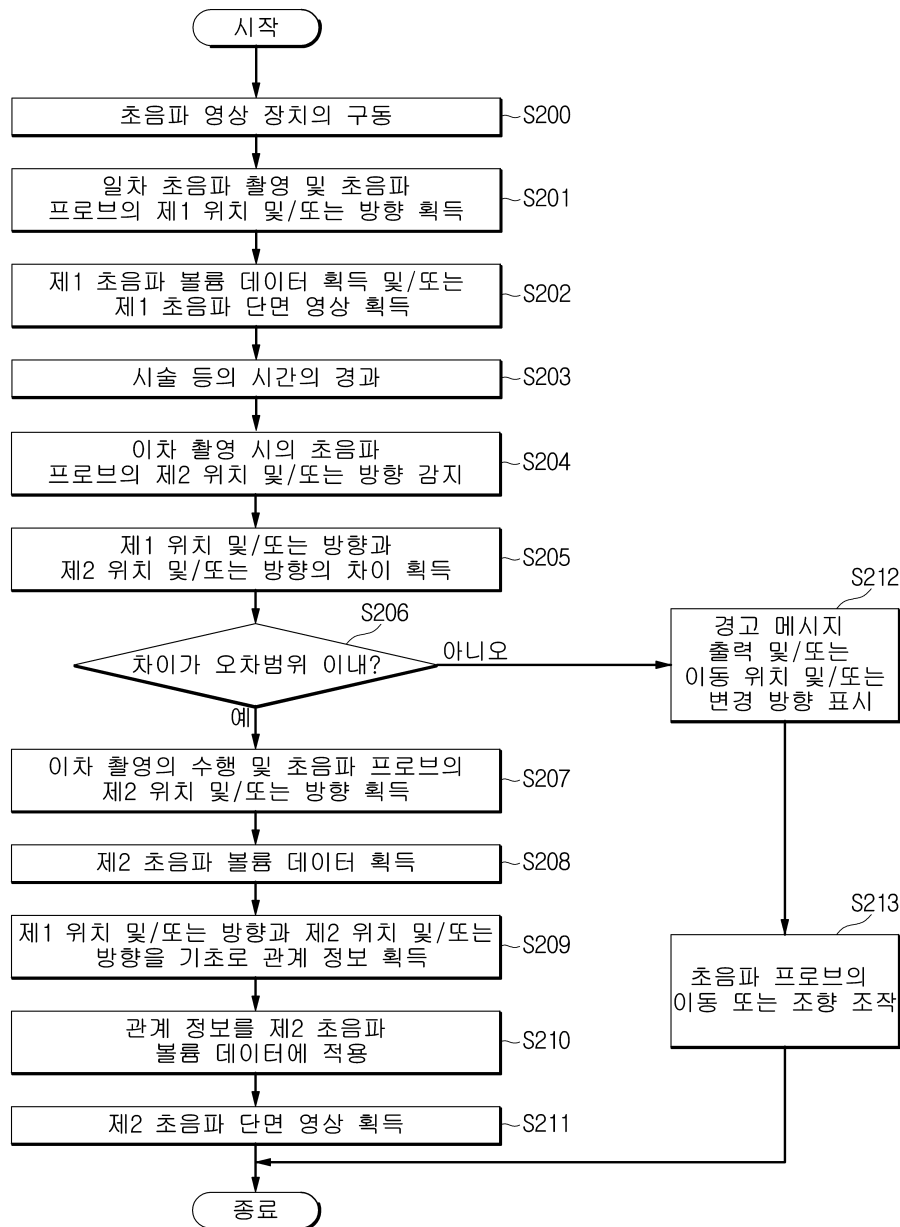
도면23a



도면23b



도면24



专利名称(译)	标题：超声成像设备和超声成像设备的控制方法		
公开(公告)号	KR1020160043470A	公开(公告)日	2016-04-21
申请号	KR1020140137904	申请日	2014-10-13
[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	OHYOUNGTAEK 오영택 WON CHULBANG 방원철 RYUJIWON 류지원 JEONGJAYEON 정자연 LEE MINWOO 이민우		
发明人	오영택 방원철 류지원 정자연 이민우		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/13		
CPC分类号	G01N29/24 G01S7/52073 G01S7/52074 G01S7/5208 G01S15/8936 G01S15/8993 G01S15/8995		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

超声波成像装置和超声波成像装置的控制方法技术领域本发明涉及超声波成像装置和超声波成像装置的控制方法。超声波成像装置包括用于接收来自被检体的第一超声波和第二超声波的超声波探头，接收第一超声波的超声波探头的第一位置和方向，并且通过获得第二位置与接收超声波的超声波探头的方向之间的关系信息并通过第二超声波将关系信息应用于第二超声波体数据来获取第二超声波截面图像我能做到

