



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0028268  
(43) 공개일자 2019년03월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61B 8/08 (2006.01) A61B 8/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
A61B 8/5292 (2013.01)  
A61B 8/08 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-0042638  
(22) 출원일자 2018년04월12일  
심사청구일자 없음  
(30) 우선권주장  
62/555,907 2017년09월08일 미국(US)  
(뒷면에 계속)

(71) 출원인  
삼성메디슨 주식회사  
강원도 홍천군 남면 한서로 3366  
(72) 발명자  
하재규  
서울특별시 강남구 밤고개로1길 10(수서동) 현대  
벤처빌 1829호  
(74) 대리인  
특허법인세림

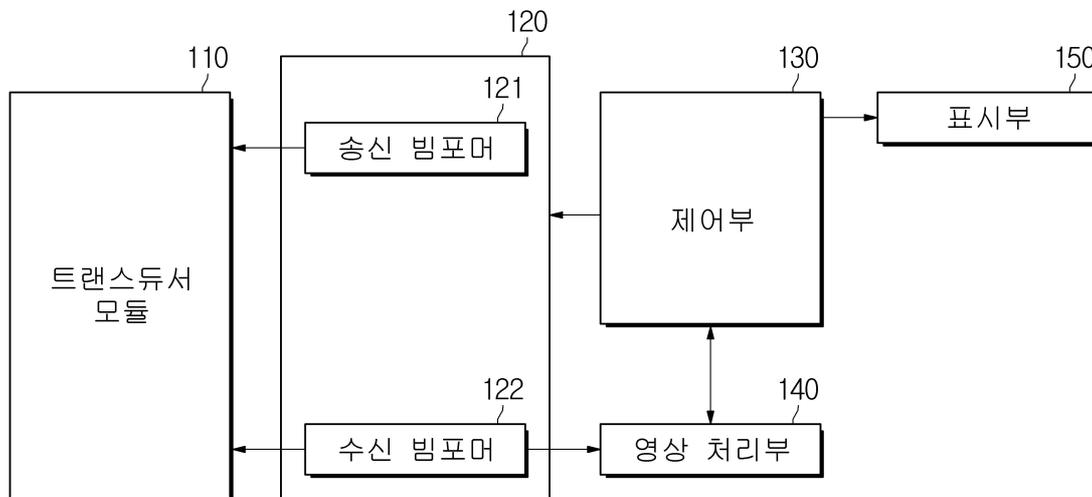
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 초음파 영상장치 및 그 제어방법

(57) 요약

일 실시예에 따른 초음파 영상장치는, 대상체의 초음파 신호를 획득하는 초음파 프로브; 표시부; 및 상기 획득된 초음파 신호에 기초하여 상기 대상체의 점탄성(viscoelasticity) 데이터를 획득하고, 상기 획득된 점탄성 데이터를 표시하기 위한 적어도 하나의 파라미터를 결정하고, 상기 적어도 하나의 파라미터를 표시하기 위한 파라미터 공간을 결정하고, 상기 결정된 파라미터 공간에 상기 결정된 파라미터를 표시하도록 상기 표시부를 제어하는 제어부;를 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

*A61B 8/463* (2013.01)  
*A61B 8/465* (2013.01)  
*A61B 8/466* (2013.01)  
*A61B 8/5207* (2013.01)  
*A61B 8/54* (2013.01)

(30) 우선권주장

62/580,890 2017년11월02일 미국(US)  
62/555,934 2017년09월08일 미국(US)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

대상체의 초음파 신호를 획득하는 초음파 프로브;

표시부; 및

상기 획득된 초음파 신호에 기초하여 상기 대상체의 점탄성(viscoelasticity) 데이터를 획득하고, 상기 획득된 점탄성 데이터를 표시하기 위한 적어도 하나의 파라미터를 결정하고, 상기 적어도 하나의 파라미터를 표시하기 위한 파라미터 공간을 결정하고, 상기 결정된 파라미터 공간에 상기 결정된 파라미터를 표시하도록 상기 표시부를 제어하는 제어부;를 포함하는 초음파 영상장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 파라미터 공간은 2차원 좌표 공간 또는 3차원 좌표 공간인 초음파 영상장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 점탄성 데이터를 표시하기 위한 파라미터는 횡파의 전파 속도(Shear Wave Speed), 횡파의 감쇠(Shear wave attenuation) 계수, 횡파의 속도 분산(Shear speed dispersion), 횡파의 감쇠 분산(Shear attenuation dispersion), 전단 계수(Shear modulus), 점도(viscosity) 중 적어도 하나인 초음파 영상장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 파라미터 공간에 간 섬유화(Liver fibrosis) 레벨에 대응하는 영역을 표시하고, 상기 간 섬유화 레벨에 해당하는 점탄성 데이터를 상기 간 섬유화 레벨에 대응하는 영역에 표시하도록 상기 표시부를 제어하는 초음파 영상장치.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제어부는,

간 섬유화 확률 분포 공간을 상기 파라미터 공간으로 결정하고, 상기 결정된 파라미터 공간에 간 섬유화 레벨 별 간 섬유화 확률 분포 및 상기 점탄성 데이터를 표시하도록 상기 표시부를 제어하는 초음파 영상장치.

#### 청구항 6

대상체의 초음파 신호를 획득하는 초음파 프로브;

표시부; 및

상기 획득된 초음파 신호에 기초하여 상기 대상체에 대한 초음파 영상 프레임을 미리 정해진 개수만큼 생성하고, 상기 미리 정해진 개수의 초음파 영상 프레임에 대한 점탄성(viscoelasticity) 데이터를 획득하고, 상기 획득된 점탄성 데이터의 평균값을 맵 형태로 표시하도록 상기 표시부를 제어하는 제어부;를 포함하는 초음파 영상장치.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 점탄성 데이터의 평균값을 제1영역에 맵 형태로 표시하고, 가장 최근에 획득된 점탄성 데이터를 제2영역에 맵 형태로 표시하도록 상기 표시부를 제어하는 초음파 영상장치.

#### 청구항 8

대상체에 대해 푸싱 라인(Pushing Line)을 따라 초음파 신호를 송신하는 초음파 프로브; 및

상기 초음파 프로브가 송신한 초음파 신호에 기초하여 점탄성(viscoelasticity) 데이터를 획득하고, 상기 점탄성 데이터를 획득하면 상기 푸싱 라인을 변경하고, 상기 변경된 푸싱 라인에 따라 초음파 신호를 송신하도록 상기 초음파 프로브를 제어하고, 상기 변경된 푸싱 라인에 대한 초음파 신호에 기초하여 점탄성 데이터를 획득하는 제어부;를 포함하는 초음파 영상장치.

#### 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 획득된 점탄성 데이터를 저장하고, 상기 저장된 점탄성 데이터가 미리 정해진 개수보다 큰 경우 저장된 점탄성 데이터의 평균값을 맵 형태로 표시하는 초음파 영상장치.

#### 청구항 10

제8항에 있어서,

관심 영역(ROI)을 입력 받는 입력부;를 더 포함하고,

상기 제어부는,

상기 관심 영역(ROI)에 대한 점탄성 데이터가 획득되면, 상기 푸싱 라인이 상기 관심 영역(ROI)의 다른 위치를 지정하도록 상기 푸싱 라인의 위치를 변경하는 초음파 영상장치.

#### 청구항 11

대상체의 초음파 신호를 획득하는 단계;

상기 획득된 초음파 신호에 기초하여 상기 대상체의 점탄성(viscoelasticity) 데이터를 획득하는 단계;

상기 획득된 점탄성 데이터를 표시하기 위한 적어도 하나의 파라미터를 결정하는 단계;

상기 적어도 하나의 파라미터를 표시하기 위한 파라미터 공간을 결정하는 단계; 및

상기 결정된 파라미터 공간에 상기 결정된 파라미터를 표시하는 단계;를 포함하는 초음파 영상장치의 제어방법.

#### 청구항 12

제11항에 있어서,

상기 파라미터 공간은 2차원 좌표 공간 또는 3차원 좌표 공간인 초음파 영상장치의 제어방법.

#### 청구항 13

제11항에 있어서,

상기 점탄성 데이터를 표시하기 위한 파라미터는 횡파의 전파 속도(Shear Wave Speed), 횡파의 감쇠(Shear wave attenuation) 계수, 횡파의 속도 분산(Shear speed dispersion), 횡파의 감쇠 분산(Shear attenuation dispersion), 전단 계수(Shear modulus), 점도(viscosity) 중 적어도 하나인 초음파 영상장치의 제어방법.

#### 청구항 14

제11항에 있어서,

상기 결정된 파라미터 공간에 상기 결정된 파라미터를 표시하는 단계는,

상기 결정된 파라미터 공간에 간 섬유화(Liver fibrosis) 레벨에 대응하는 영역을 표시하고, 상기 간 섬유화 레벨에 해당하는 점탄성 데이터를 상기 간 섬유화 레벨에 대응하는 영역에 표시하는 초음파 영상장치의 제어방법.

**청구항 15**

제11항에 있어서,

상기 파라미터 공간을 결정하는 단계는,

간 섬유화 확률 분포 공간을 상기 파라미터 공간으로 결정하고,

상기 결정된 파라미터 공간에 상기 결정된 파라미터를 표시하는 단계는,

상기 결정된 파라미터 공간에 간 섬유화 레벨 별 간 섬유화 확률 분포 및 상기 점탄성 데이터를 표시하는 초음파 영상장치의 제어방법.

**청구항 16**

대상체의 초음파 신호를 획득하는 단계;

상기 획득된 초음파 신호에 기초하여 상기 대상체에 대한 초음파 영상 프레임을 미리 정해진 개수만큼 생성하고, 상기 미리 정해진 개수의 초음파 영상 프레임에 대한 점탄성(viscoelasticity) 데이터를 획득하는 단계; 및

상기 획득된 점탄성 데이터의 평균값을 맵 형태로 표시하는 단계;를 포함하는 초음파 영상장치의 제어방법.

**청구항 17**

제16항에 있어서,

상기 획득된 점탄성 데이터의 평균값을 맵 형태로 표시하는 단계는,

상기 점탄성 데이터의 평균값을 제1영역에 맵 형태로 표시하고, 가장 최근에 획득된 점탄성 데이터를 제2영역에 맵 형태로 표시하는 초음파 영상장치의 제어방법.

**청구항 18**

대상체에 대해 푸싱 라인을 따라 초음파 신호를 송신하는 단계;

상기 초음파 신호에 기초하여 점탄성(viscoelasticity) 데이터를 획득하는 단계;

상기 푸싱 라인을 변경하는 단계; 및

상기 변경된 푸싱 라인에 따라 초음파 신호를 송신하고, 상기 변경된 푸싱 라인에 대한 초음파 신호에 기초하여 점탄성 데이터를 획득하는 단계;를 포함하는 초음파 영상장치의 제어방법.

**청구항 19**

제18항에 있어서,

상기 획득된 점탄성 데이터를 저장하고, 상기 저장된 점탄성 데이터가 미리 정해진 개수보다 큰 경우 저장된 점탄성 데이터의 평균값을 맵 형태로 표시하는 단계;를 더 포함하는 초음파 영상장치의 제어방법.

**청구항 20**

제18항에 있어서,

관심 영역(ROI)을 입력 받는 단계;를 더 포함하고,

상기 초음파 신호에 기초하여 점탄성(viscoelasticity) 데이터를 획득하는 단계는,

상기 관심 영역(ROI)에 대한 점탄성 데이터를 획득하고,

상기 푸싱 라인을 변경하는 단계는,

상기 푸싱 라인이 상기 관심 영역(ROI)의 다른 위치를 지정하도록 상기 푸싱 라인의 위치를 변경하는 초음파 영상장치의 제어방법.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 초음파를 이용하여 대상체 내부의 영상을 생성하는 초음파 영상장치 및 그 제어방법에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 초음파 영상장치는 프로브(probe)의 트랜스듀서(transducer)로부터 생성되는 초음파 신호를 대상체의 체표로부터 체내의 타겟 부위를 향하여 조사하고, 대상체로부터 반사된 초음파 신호(초음파 에코신호)의 정보를 수신하여 대상체 내부의 부위에 대한 영상을 얻는 장치이다. 이러한 초음파 영상장치는 신호처리를 통하여 수신된 반사신호로부터 임상적으로 유용한 파라미터를 계산하여 제공하는 기능을 수반한다.

[0003] 초음파 영상장치는 방사선 등의 피폭이 없어 엑스선 영상 장치에 비해 안정성이 높고, 실시간으로 영상의 디스플레이가 가능하며, 자기 공명 영상 장치에 비해 저렴하고 이동이 가능하기 때문에 의료 진단 분야에서 널리 이용되고 있다.

#### 발명의 내용

##### 해결하려는 과제

[0004] 개시된 발명의 일 측면은 초음파 영상을 이용하여 대상체를 진단하는데 필요한 다양한 정보를 사용자에게 제공할 수 있는 초음파 영상장치 및 그 제어방법을 제공한다.

##### 과제의 해결 수단

[0005] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 일 측면에 따른 초음파 영상장치는, 대상체의 초음파 신호를 획득하는 초음파 프로브; 표시부; 및 상기 획득된 초음파 신호에 기초하여 상기 대상체의 점탄성(viscoelasticity) 데이터를 획득하고, 상기 획득된 점탄성 데이터를 표시하기 위한 적어도 하나의 파라미터를 결정하고, 상기 적어도 하나의 파라미터를 표시하기 위한 파라미터 공간을 결정하고, 상기 결정된 파라미터 공간에 상기 결정된 파라미터를 표시하도록 상기 표시부를 제어하는 제어부를 포함한다.

[0006] 또한, 상기 파라미터 공간은 2차원 좌표 공간 또는 3차원 좌표 공간일 수 있다.

[0007] 또한, 상기 점탄성 데이터를 표시하기 위한 파라미터는 횡파의 전파 속도(Shear Wave Speed), 횡파의 감쇠(Shear wave attenuation) 계수, 횡파 속도 분산(Shear speed dispersion), 횡파의 감쇠 분산(Shear attenuation dispersion), 전단 계수(Shear modulus), 점도(viscosity) 중 적어도 하나일 수 있다.

[0008] 또한, 상기 제어부는, 상기 파라미터 공간에 간 섬유화(Liver fibrosis) 레벨에 대응하는 영역을 표시하고, 상기 간 섬유화 레벨에 해당하는 점탄성 데이터를 상기 간 섬유화 레벨에 대응하는 영역에 표시하도록 상기 표시부를 제어할 수 있다.

[0009] 또한, 상기 제어부는, 간 섬유화 확률 분포 공간을 상기 파라미터 공간으로 결정하고, 상기 결정된 파라미터 공간에 간 섬유화 레벨 별 간 섬유화 확률 분포 및 상기 점탄성 데이터를 표시하도록 상기 표시부를 제어할 수 있다.

[0010] 다른 측면에 따른 초음파 영상장치는 대상체의 초음파 신호를 획득하는 초음파 프로브; 표시부; 및 상기 획득된 초음파 신호에 기초하여 상기 대상체에 대한 초음파 영상 프레임을 미리 정해진 개수만큼 생성하고, 상기 미리 정해진 개수의 초음파 영상 프레임에 대한 점탄성(viscoelasticity) 데이터를 획득하고, 상기 획득된 점탄성 데이터의 평균값을 맵 형태로 표시하도록 상기 표시부를 제어하는 제어부;를 포함한다.

[0011] 또한, 상기 제어부는, 상기 점탄성 데이터의 평균값을 제1영역에 맵 형태로 표시하고, 가장 최근에 획득된 점탄성 데이터를 제2영역에 맵 형태로 표시하도록 상기 표시부를 제어할 수 있다.

- [0012] 다른 측면에 따른 초음파 영상장치는 대상체에 대해 횡파를 발생시키기 위하여 정해진 푸싱 라인 (pushing line) 을 따라 횡파 발생용 초음파 신호를 송신하는 초음파 프로브; 및 상기 초음파 프로브가 송신한 초음파 신호에 기초하여 점탄성(viscoelasticity) 데이터를 획득하고, 상기 점탄성 데이터를 획득하면 상기 푸싱 라인을 변경하고, 상기 변경된 푸싱 라인에 따라 횡파 발생용 초음파 신호를 송신하도록 상기 초음파 프로브를 제어하고, 상기 변경된 푸싱 라인에 대한 초음파 신호에 기초하여 점탄성 데이터를 획득하는 제어부;를 포함한다.
- [0013] 또한, 상기 제어부는, 상기 획득된 점탄성 데이터를 저장하고, 상기 저장된 점탄성 데이터가 미리 정해진 개수보다 큰 경우 저장된 점탄성 데이터의 평균값을 맵 형태로 표시할 수 있다.
- [0014] 또한, 관심 영역(ROI)을 입력 받는 입력부;를 더 포함하고, 상기 제어부는, 상기 관심 영역(ROI)에 대한 점탄성 데이터가 획득되면, 상기 푸싱 라인이 상기 관심 영역(ROI)의 다른 위치를 지정하도록 상기 푸싱 라인의 위치를 변경할 수 있다.
- [0015] 다른 측면에 따른 초음파 영상장치의 제어방법은 대상체의 초음파 신호를 획득하는 단계; 상기 획득된 초음파 신호에 기초하여 상기 대상체의 점탄성(viscoelasticity) 데이터를 획득하는 단계; 상기 획득된 점탄성 데이터를 표시하기 위한 적어도 하나의 파라미터를 결정하는 단계; 상기 적어도 하나의 파라미터를 표시하기 위한 파라미터 공간을 결정하는 단계; 및 상기 결정된 파라미터 공간에 상기 결정된 파라미터를 표시하는 단계;를 포함한다.
- [0016] 또한, 상기 파라미터 공간은 2차원 좌표 공간 또는 3차원 좌표 공간일 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 점탄성 데이터를 표시하기 위한 파라미터는 횡파의 전파 속도(Shear Wave Speed), 횡파의 속도 감쇠 (Shear speed attenuation) 계수, 횡파의 속도 분산(Shear speed dispersion), 횡파의 감쇠 분산(Shear attenuation dispersion), 전단 계수(Shear modulus), 점도(viscosity) 중 적어도 하나일 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 결정된 파라미터 공간에 상기 결정된 파라미터를 표시하는 단계는, 상기 결정된 파라미터 공간에 간 섬유화(Liver fibrosis) 레벨에 대응하는 영역을 표시하고, 상기 간 섬유화 레벨에 해당하는 점탄성 데이터를 상기 간 섬유화 레벨에 대응하는 영역에 표시할 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 파라미터 공간을 결정하는 단계는, 간 섬유화 확률 분포 공간을 상기 파라미터 공간으로 결정하고, 상기 결정된 파라미터 공간에 상기 결정된 파라미터를 표시하는 단계는, 상기 결정된 파라미터 공간에 간 섬유화 레벨 별 간 섬유화 확률 분포 및 상기 점탄성 데이터를 표시할 수 있다.
- [0020] 다른 측면에 따른 초음파 영상장치의 제어방법은 대상체의 초음파 신호를 획득하는 단계; 상기 획득된 초음파 신호에 기초하여 상기 대상체에 대한 초음파 영상 프레임을 미리 정해진 개수만큼 생성하고, 상기 미리 정해진 개수의 초음파 영상 프레임에 대한 점탄성(viscoelasticity) 데이터를 획득하는 단계; 및 상기 획득된 점탄성 데이터의 평균값을 맵 형태로 표시하는 단계;를 포함한다.
- [0021] 또한, 상기 획득된 점탄성 데이터의 평균값을 맵 형태로 표시하는 단계는, 상기 점탄성 데이터의 평균값을 제1 영역에 맵 형태로 표시하고, 가장 최근에 획득된 점탄성 데이터를 제2영역에 맵 형태로 표시할 수 있다.
- [0022] 다른 측면에 따른 초음파 영상장치의 제어방법은 대상체에 대해 푸싱 라인을 따라 초음파 신호를 송신하는 단계; 상기 초음파 신호에 기초하여 점탄성(viscoelasticity) 데이터를 획득하는 단계; 상기 푸싱 라인을 변경하는 단계; 및 상기 변경된 푸싱 라인에 따라 초음파 신호를 송신하고, 상기 변경된 푸싱 라인에 대한 초음파 신호에 기초하여 점탄성 데이터를 획득하는 단계;를 포함한다.
- [0023] 또한, 상기 획득된 점탄성 데이터를 저장하고, 상기 저장된 점탄성 데이터가 미리 정해진 개수보다 큰 경우 저장된 점탄성 데이터의 평균값을 맵 형태로 표시하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 또한, 관심 영역(ROI)을 입력 받는 단계;를 더 포함하고, 상기 초음파 신호에 기초하여 점탄성(viscoelasticity) 데이터를 획득하는 단계는, 상기 관심 영역(ROI)에 대한 점탄성 데이터를 획득하고, 상기 푸싱 라인을 변경하는 단계는, 상기 푸싱 라인이 상기 관심 영역(ROI)의 다른 위치를 지정하도록 상기 푸싱 라인의 위치를 변경할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0026] 일 측면에 따른 초음파 영상장치 및 그 제어방법에 따르면, 점탄성 데이터가 표시될 파라미터 공간을 결정함으

로써 진단의 편의성 및 정확성을 향상시킬 수 있다. 동시에 점탄성 데이터를 다양한 위치에서 측정함으로써 데이터의 신뢰도를 증대시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0027] 도 1은 일 실시예에 따른 초음파 영상장치의 외관도이다.
- 도 2는 일 실시예에 따른 초음파 영상장치의 제어 블록도이다.
- 도 3은 일 실시예에 따른 초음파 영상장치에 표시되는 화면의 예시를 나타낸 도면이다.
- 도 4는 일 실시예에 따른 초음파 영상장치에 표시되는 화면의 예시를 나타낸 도면이다.
- 도 5는 일 실시예에 따른 초음파 영상장치에 표시되는 화면의 예시를 나타낸 도면이다.
- 도 6a 및 도 6b는 일 실시예에 따른 초음파 영상장치에 표시되는 화면의 예시를 나타낸 도면이다.
- 도 7은 일 실시예에 따른 초음파 영상장치가 점탄성 데이터를 획득하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 8은 일 실시예에 따른 초음파 영상장치의 제어방법을 나타내는 흐름도이다.
- 도 9는 일 실시예에 따른 초음파 영상장치의 제어방법을 나타내는 흐름도이다.
- 도 10은 일 실시예에 따른 초음파 영상장치의 제어방법을 나타내는 흐름도이다.
- 도 11은 일 실시예에 따른 초음파 영상장치의 제어방법을 나타내는 흐름도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0028] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다. 본 명세서가 실시예들의 모든 요소들을 설명하는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 일반적인 내용 또는 실시 예들 간에 중복되는 내용은 생략한다. 명세서에서 사용되는 '부, 모듈, 부재, 블록'이라는 용어는 소프트웨어 또는 하드웨어로 구현될 수 있으며, 실시 예들에 따라 복수의 '부, 모듈, 부재, 블록'이 하나의 구성요소로 구현되거나, 하나의 '부, 모듈, 부재, 블록'이 복수의 구성요소들을 포함하는 것도 가능하다.
- [0029] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐 아니라, 간접적으로 연결되어 있는 경우를 포함하고, 간접적인 연결은 무선 통신망을 통해 연결되는 것을 포함한다.
- [0030] 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0031] 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.
- [0032] 제 1, 제 2 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위해 사용되는 것으로, 구성요소가 전술된 용어들에 의해 제한되는 것은 아니다.
- [0033] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 예외가 있지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0034] 각 단계들에 있어 식별부호는 설명의 편의를 위하여 사용되는 것으로 식별부호는 각 단계들의 순서를 설명하는 것이 아니며, 각 단계들은 문맥상 명백하게 특정 순서를 기재하지 않는 이상 명기된 순서와 다르게 실시될 수 있다.
- [0035] 이하 첨부된 도면들을 참고하여 본 발명의 작용 원리 및 실시예들에 대해 설명한다.
- [0036] 도 1은 일 실시예에 따른 초음파 영상장치의 외관도이다.
- [0037] 도 1에 도시된 바와 같이, 일 실시예에 따른 초음파 영상장치(100)는 대상체에 초음파를 송신하고 대상체로부터 초음파 에코신호를 수신하여 전기적 신호로 변환하는 초음파 프로브(P), 본체(101), 입력부(105) 및 디스플레이(160)를 포함할 수 있다.
- [0038] 초음파 프로브(P)는 대상체의 체표에 접촉하거나 대상체의 체내에 삽입되는 부분으로, 초음파를 송수신할 수 있다. 구체적으로, 초음파 프로브(P)는 본체(101)로부터 제공받은 송신 신호에 따라, 초음파를 대상체의 내부로

송신하고, 대상체 내부의 특정 부위로부터 반사된 에코 초음파를 수신하여 본체(101)로 전달할 수 있다.

- [0039] 이러한 초음파 프로브(P)는 케이블(106)을 통해 본체(101)와 연결되어 초음파 프로브(P)의 제어에 필요한 각종 신호를 입력 받거나, 초음파 프로브(P)가 수신한 초음파 에코신호에 대응되는 아날로그 신호 또는 디지털 신호를 본체(101)로 전달할 수 있다.
- [0040] 이를 위해, 본체(101)의 일측에는 하나 이상의 암 커넥터(female connector; 102)가 구비될 수 있다. 암 커넥터(102)에는 케이블(106)의 일단에 마련된 수 커넥터(male connector; 104)가 물리적으로 결합될 수 있다.
- [0041] 그러나, 초음파 프로브(P)의 실시예가 이에 한정되는 것은 아니며, 초음파 프로브(P)는 본체(101)와 무선으로 연결될 수 있다. 이 경우, 초음파 프로브(P)는 무선 프로브(wireless probe)로 구현되어 초음파 프로브(P)와 본체(M) 사이에 형성된 네트워크를 통해 신호를 주고 받는 것도 가능하다. 뿐만 아니라, 하나의 본체(101)에 복수개의 초음파 프로브(P)가 연결될 수도 있다.
- [0042] 본체(101)의 하부에는 초음파 영상 장치(100)의 이동을 위한 복수의 캐스터(103)가 구비될 수 있다. 복수의 캐스터(103)를 이용하여 사용자는 초음파 영상 장치(100)를 고정시키거나, 이동시킬 수 있다. 본체(101)의 전면에는 조작 패널(105)이 마련될 수 있다. 조작 패널(105)에는 사용자의 입력을 수신하는 입력부(160)가 형성될 수 있고, 사용자는 입력부(160)를 통해 진단 시작, 진단 부위 선택, 진단 종류 선택, 초음파 영상에 대한 모드 선택 등을 위한 명령을 입력할 수 있다. 초음파 영상에 대한 모드로는 A-모드(Amplitude mode), B-모드(Brightness mode), D-모드(Doppler mode), E-모드(Elastography mode), 및 M-모드(Motion mode) 등을 예로 들 수 있다.
- [0043] 본체(101)의 상부에는 표시부(150)가 마련될 수 있다. 표시부(150)는 액정 디스플레이(Liquid Crystal Display: LCD) 패널, 발광 다이오드(Light Emitting Diode: LED) 패널, 또는 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode: OLED) 패널 등의 다양한 디스플레이 패널 중 적어도 하나로 구현될 수 있다.
- [0044] 또한, 표시부(150)가 두 개 이상의 디스플레이로 구성되어 각각의 디스플레이가 서로 다른 영상을 동시에 표시하는 것도 가능하다. 예를 들어, 하나의 디스플레이는 2D 초음파 영상을 표시하고, 다른 디스플레이는 3D 초음파 영상을 표시할 수 있다. 또는, 하나의 디스플레이는 B-모드 영상을 표시하고, 다른 디스플레이는 조영제 영상을 표시할 수도 있다.
- [0045] 본체(101)의 외주면에는 초음파 프로브(P)를 거치하기 위한 프로브 홀더(107)가 하나 이상 구비될 수 있다. 따라서, 사용자는 초음파 프로브(P)를 사용하지 않을 때에는, 프로브 홀더(107)에 초음파 프로브(P)를 거치하여 보관할 수 있다.
- [0046] 다른 실시예로, 초음파 영상장치(100)는 원거리 이동 시에 휴대할 수 있는 휴대형 초음파 영상장치일 수도 있다. 이 때, 휴대형 초음파 영상장치는 캐스터(103)가 구비되지 않을 수 있다. 휴대형 초음파 영상장치의 예로는 팩스 뷰어(PACS Viewer), 스마트폰(Smart Phone), 랩탑 컴퓨터, PDA, 태블릿 PC 등이 있을 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0047] 의사 등의 사용자는 표시부(150)에 표시된 초음파 영상을 이용하여 특정 질병의 진단을 수행할 수 있고, 진단 대상 질병에 따라 초음파 영상을 획득하는 부위가 달라질 수 있다. 일 예로, 복부 초음파 영상은 지방간의 진단에 사용될 수 있다.
- [0048] 지방간은 간(Liver) 내 지방 침착에 의해 발생하는 질환으로서, 지방간염(Steatohepatitis), 간 섬유화(Hepatic fibrosis)으로 진행될 수 있을 뿐 아니라, 간경변증(Hepatic cirrhosis)이나 간세포암종과 같은 말기 간질환까지 발전할 수 있는 것으로 알려져 있다. 또한, 전 세계적으로 높은 유병률이 보고되고 있으며, 특히 비알코올성 지방간(NAFLD, Non-alcoholic fatty disease)은 비만 및 대사증후군과도 밀접한 연관성을 보이고 있기 때문에, 지방간의 발견은 초음파 영상을 이용한 진단에 있어서 매우 중요한 영역이다.
- [0049] 이러한 지방간의 발견은 간 조직의 점탄성(Viscoelasticity)을 측정함으로써 발견될 수 있다. 이 때 점탄성이란 점성과 탄성이 공존하는 성질로, 탄성변형과 점성유동을 수반하는 성질을 의미한다.
- [0050] 간을 포함하는 생체 내 조직(Tissue)의 점탄성 특성은 초음파를 이용하여 측정될 수 있으며, 구체적으로 횡파(Shear Wave)를 검출함으로써 측정될 수 있다.
- [0051] 대상체 내부로 초음파 신호를 강하게 조사(照射)하면, 실제로 조직이 미세하게 움직일 수 있고, 이러한 조직의 움직임으로 인하여 조직 내에 횡파가 발생한다. 대상체 내에 강력한 초음파로 인하여 발생된 횡파는 초점 영역

으로부터 주위로 진행하는데 파의 진행방향과 입자의 진동방향은 수직이다. 진행하는 횡파는 매질의 진동학적 특성에 따라 그 속도가 바뀐다. 따라서 횡파의 속도는 매질의 탄성 특성, 즉 탄성계수를 측정할 수 있는 주요한 변수가 된다.

- [0052] 따라서, 조직 내에 발생한 횡파의 움직임은 연속적으로 추적함으로써 횡파의 속도가 측정될 수 있고, 횡파의 속도로부터 조직의 탄성 계수가 추정될 수 있다.
- [0053] 한편, 조직이 순수한 탄성체가 아니고 탄성과 점성을 모두 갖는 점탄성체인 경우가 있을 수 있다. 예를 들어, 간에 지방이 축적된 지방간의 경우 간은 순수한 탄성체보다는 점성과 탄성을 가지는 점탄성체가 된다.
- [0054] 조직이 점탄성체인 경우, 추가로 횡파의 감쇠가 관찰될 수 있다. 이 때, 주파수에 따라 횡파의 속도가 변하는 디스퍼전(dispersion) 현상이 나타날 수 있다.
- [0055] 구체적으로, 이 경우 진행되는 횡파에는 파가 진행함에 따라 파의 에너지가 줄어드는 감쇠 (attenuation) 현상이 생긴다. 일반적으로 파동이 진행하면, 공간적으로 퍼지면서 파면 (wave front)이 넓어지고, 파동의 에너지도 감소한다. 또한 매질을 통과하면서 파동의 에너지가 매질에 흡수되는 물리현상이 발생하므로 파동의 에너지도 감소한다. 전자는 기하학적인 퍼짐 (geometric spreading)에 의한 감쇠이고, 후자는 매질으로의 흡수에 의한 감쇠가 된다. 점탄성체에서 중요한 감쇠는 매질으로의 흡수로 인한 감쇠이며, 이를 계산하기 위해서는 관측되는 감쇠량에서 기하학적인 퍼짐 현상에 의한 성분을 보상해줘야 한다.
- [0056] 횡파의 속도 또한 주파수 성분별로 일정하지 않고, 주파수에 따라 달라지는 속도분산 (speed dispersion)현상이 생긴다. 감쇠계수도 분산 현상을 보인다 (attenuation dispersion).
- [0057] 따라서 대상체의 점탄성 특성을 측정하고 표시하는 시스템은 횡파의 전파 속도(Shear Wave Speed), 횡파의 감쇠(Shear waveattenuation) 계수, 횡파의 속도 분산(Shear wave speed dispersion), 횡파의 감쇠 분산(Shear wave attenuation dispersion), 점도(Viscosity) 및 전단 계수(Shear modulus) 중 적어도 하나의 파라미터를 포함할 수 있다.
- [0058] 또한 선택된 각 변수는, 측정의 오차, 잡음, 대상체의 움직임 등의 여러가지 이슈로, 참값에서 벗어날 수 있으므로, 신뢰도를 함께 표시하는 방법이 활용된다. 초음파를 이용하여 조직내에 횡파를 발생시키고, 그 움직임을 추적하는 점탄성 시스템의 일 방법을 설명하면 아래와 같다. 통상적인 초음파 시스템에서 횡파를 발생시키기 위하여 초점 방향 (z 방향)에 F수 (F number)가 큰 푸싱 펄스를 가하면 초점 근처의 조직이 약간 눌리게 되며 그 형태는 푸싱 펄스의 모양과 조직의 감쇠성능에 결정된다. 이때 발생하는 횡파는 [수학식 1]을 따르게 된다.

**수학식 1**

$$\mu \nabla^2 u_z + \rho f_z = \rho \ddot{u}_z, \quad \nabla^2 = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2}.$$

- [0059]
- [0060] 이때,  $\rho$  는 매질의 밀도,  $f_z$  는 축방향의 힘,  $u_z$  는 축방향의 변위,  $\mu$  는 전단탄성계수이다.

[0061] [수학식 1]을 풀기 위한 한 방법으로, 공간 및 시간영역에서 푸리에 변환을 하는 방법이 있으며, [수학식 2]와 같다.

**수학식 2**

$$u(x, y, t) = \frac{1}{(2\pi)^{3/2}} \iiint \frac{F(\varepsilon, \eta, \omega)}{\varepsilon^2 + \eta^2 - (\omega^2/c^2)} e^{i(\varepsilon x + \eta y - \omega t)} d\varepsilon d\eta d\omega$$

- [0062]
- [0063] 이때,  $F(\varepsilon, \eta, \omega)$  는 횡파 푸쉬함수이고,  $c$ 는 횡파속도,  $\varepsilon, \eta, \omega$  는 공간 파수와 각주파수를 각각 나타낸다.

[0064] 추가로 푸쉬과형이 매우 짧은 경우 횡파의 푸쉬과형은 델타함수 (delta function)으로 근사할 수 있고, 푸쉬함수의 공간분포가 측방향 (lateral) 및 두께 방향 (elevation)으로 각각  $(\sigma_x, \sigma_y)$ 의 폭을 갖는 가우시안 형태인 것으로 가정하면 [수학식 2]를 더욱 단순화 할 수 있게 된다.

[0065] 특히 [수학식 2]의 계산은 특이점 (singularity)를 포함하여,  $\varepsilon^2 + \eta^2 = \omega^2/c^2 = k^2$  의 원상의 값이 주요하게 되고, 아래의 [수학식 3]으로 단순화 된다.

**수학식 3**

$$u_z(x, 0, k) = A_1 \text{sign}(k) e^{-\frac{1}{2}k^2\sigma_x^2} \frac{\text{Erf}\left[2\pi\sqrt{k^2\sigma_y^2 + 2ikx}\right]}{\sqrt{k^2\sigma_y^2 + 2ikx}} e^{ikx}$$

[0066]

[0067] 또한 입자속도는 변위의 시간 미분으로 주어지므로 입자속도는 [수학식 4]에 의해 표현될 수 있다.

**수학식 4**

$$v_z(x, 0, k) = i\omega u_z\left(x, 0, \frac{\omega}{c}\right).$$

[0068]

[0069] [수학식 3]으로부터 횡파가 진행하면서 기하학적으로 퍼짐(geometric spreading)에 의한 감쇠를 계산할 수 있다. 즉 아래의 [수학식 5]가 유도된다.

**수학식 5**

$$\left|u_z(x_1, 0, \omega)\right| \approx \left|u_z(x_0, 0, \omega)\right| \left(\frac{\pi x_0 + \left(\frac{\omega}{c}\right)\sigma_y^2}{\pi x_1 + \left(\frac{\omega}{c}\right)\sigma_y^2}\right)$$

[0070]

[0071] 즉 관측되는 파형을 [수학식 5]를 이용하여 보정한 후 파동의 감쇠를 계산하면 감쇠 계수 및 감쇠계수 분산을 계산할 수 있게 된다.

[0072] 한편, [수학식 5]에서 사용되는 횡파의 속도 c는 관측된 변위 혹은 입자속도의 위치에 따른 변화로부터, 파동 방정식을 풀거나, 상관 계수 (auto correlation)을 계산하거나, 최고치를 추적하는 피크 트래킹 (peak tracking)등의 여러 방법으로 산출될 수 있다.

[0073] 이하, 횡파의 속도 c를 산출하기 위한 또 다른 방법을 설명한다.

[0074] 파동의 운동에너지 K(x,t)는 속도의 제곱에 비례하므로 [수학식 6]에 의해 정의될 수 있다.

**수학식 6**

$$K(x, t) = [v_z(x, t)]^2$$

[0075]

[0076] 위치 x에서의 총 에너지는 Parseval의 이론에 의하여 [수학식 7]과 같이 계산된다.

**수학식 7**

$$K(x) = \int_0^{\infty} [v_z(x,t)]^2 dt = \int_0^{\infty} \text{Re}[v_z(x,0,\omega)]^2 d\omega.$$

[0077]

[0078] 파동의 속도는 결국 파도의 에너지가 시간에 따라 이동하는 속도로 정의할 수 있기 때문에, 각 위치  $x$ 에서의 중심시간을 계산하고 그 기울기를 계산하면 횡파의 속도를 얻을 수 있다. 이때 중심시간은 운동에너지의 1차 모멘텀 (first momentum)으로 [수학식 8]과 같이 산출될 수 있다.

**수학식 8**

$$\bar{t}_x = \frac{\int_0^{\infty} t \cdot K(x,t) dt}{\int_0^{\infty} K(x,t) dt}$$

[0079]

[0080] 횡파의 속도는 [수학식 9]에 의해 산출될 수 있다.

**수학식 9**

$$c = \frac{\Delta x}{\Delta \bar{t}_x}$$

[0081]

[0082] 이 때,  $c$ 는 횡파의 속도이며,  $\Delta x$ 는 위치의 변화량이고,  $\Delta \bar{t}_x$ 는 중심시간의 변화량이다.

[0083] 한편, 점성으로 인한 파라미터의 분산은 횡파의 속도  $c$  및 감쇠계수  $\alpha$ 에서도 발생하므로 주파수에 따라 각각 [수학식 10] 및 [수학식 11]에 의해 표현될 수 있다.

**수학식 10**

$$c \equiv c_0 + c_1 |\omega|$$

[0084]

**수학식 11**

$$\alpha = \alpha_0 + \alpha_1 |\omega|$$

[0085]

[0086] 따라서 기하학적인 퍼짐을 보정한 횡파를 위치  $x_0$  및  $x_1$ 에서 비교하면 감쇠효과가 [수학식 12]에 의해 표현될 수 있다.

**수학식 12**

$$\left| \frac{u'_d(x_1, \omega)}{u'_d(x_0, \omega)} \right| = e^{-\alpha_1 |\omega| \Delta x}$$

[0087]

[0088] 위치벡터를 [수학식 13]에 의해 정의하고, 주파수 벡터를 [수학식 14]에 의해 정의하면 다음과 같다.

**수학식 13**

[0089]  $\mathbf{x} \equiv [x_1 \cdots x_m \cdots x_M]^T \in \mathbb{R}^M$

**수학식 14**

[0090]  $\boldsymbol{\omega} \equiv [\omega_1 \cdots \omega_n \cdots \omega_N]^T \in \mathbb{R}^N$

[0091] 이로부터 [수학식 15]의 행렬을 계산하면 다음과 같다.

**수학식 15**

[0092]  $U_{mm} \equiv -(\ln |u'_d(x_1, \boldsymbol{\omega})| - \ln |u_d(x_0, \boldsymbol{\omega})|)$

[0093] 이 때, 감쇠계수를 포함한 방정식은 [수학식 16]의 형태가 되며, [수학식 16]을 최소자승법 (least square)로 푸는 경우 [수학식 17]과 같이 감쇠계수를 최종적으로 계산할 수 있다.

**수학식 16**

[0094]  $U_\alpha = \alpha_1 \mathbf{X} \boldsymbol{\omega}^T$

**수학식 17**

[0095]  $\alpha = \frac{\mathbf{x}^T U_\alpha \boldsymbol{\omega}}{(\mathbf{x}^T \mathbf{x})(\boldsymbol{\omega}^T \boldsymbol{\omega})}$

[0096] 또한 속도는 [수학식 18]에 의해 산출될 수 있다.

**수학식 18**

[0097]  $\frac{1}{c_0} = \frac{\mathbf{x}^T U_c \boldsymbol{\omega}}{(\mathbf{x}^T \mathbf{x})(\boldsymbol{\omega}^T \boldsymbol{\omega})} \Rightarrow c_0 = \frac{(\mathbf{x}^T \mathbf{x})(\boldsymbol{\omega}^T \boldsymbol{\omega})}{\mathbf{x}^T U_c \boldsymbol{\omega}}$

[0098] 전술한 하나 이상의 점탄성 파라미터에는 물리적 오차가 발생할 수 있다. 횡파의 반사, 환자의 호흡 등의 움직임 등의 다양한 이유로 측정오차가 수반되면, 각 점성 파라미터의 값과 함께, 그 값의 신뢰도를 사용자에게 제시하는 것이 도움이 된다.

[0099] 신뢰도를 나타내는 파라미터로는 오차범위, 사분범위값(IQR, Interquartile Range) 대 중앙값(MED, Median)의 비, 표준편차 등이 주로 사용된다.

[0100] 사용자는 표시되는 파라미터값 및 이에 대한 신뢰도를 활용하여 특정 질병의 진단을 수행할 수 있다. 다만, 전술한 바와 같이 점탄성 데이터는 표시되는 파라미터값의 수가 많고, 이에 대한 신뢰도를 나타내는 파라미터가 별도로 표시되므로 사용자는 표시되는 파라미터값의 신뢰도를 개별적으로 확인하여야 하는 불편이 있다.

- [0101] 또한, 사용자는 별도로 표시되는 참조 자료와 표시되는 점탄성 데이터를 스스로 비교함으로써 특정 질병의 진단을 수행하여야 하므로, 이에 대한 불편 및 오진의 문제가 발생할 수 있다.
- [0102] 이하, 이러한 점탄성 데이터를 표시하는 방법에 있어서 진단의 편의성 및 정확성을 증대시킬 수 있는 초음파 영상장치에 대해 도 2를 참조하여 설명한다.
- [0103] 도 2는 일 실시예에 따른 초음파 영상장치의 제어 블록도이다.
- [0104] 도 2를 참조하면, 일 실시예에 따른 초음파 영상장치(100)는 전기적 신호와 초음파 신호를 상호 변환하는 트랜스듀서 모듈(110), 송신빔 및 수신빔을 생성하는 빔포머(120), 빔포머(120)에서 출력되는 에코 신호를 이용하여 초음파 영상을 생성하는 영상 처리부(140), 초음파 영상 장치(100)의 내부 구성들의 동작을 제어하는 제어부(150), 표시부(150) 및 입력부(160)를 포함한다.
- [0105] 트랜스듀서 모듈(110)은 전기적 신호와 초음파 신호를 상호 변환시킬 수 있다. 이를 위해 트랜스듀서 모듈(110)은 다양한 소자의 초음파 트랜스듀서를 포함할 수 있고, 초음파 트랜스듀서는 압전 물질의 압전 효과를 이용한 압전 초음파 트랜스듀서(Piezoelectric Ultrasonic Transducer), 자성체의 자왜효과를 이용하는 자왜 초음파 트랜스듀서(Magnetostrictive Ultrasonic Transducer) 및 미세 가공된 수백 또는 수천 개의 박막의 진동을 이용하여 초음파를 송수신하는 정전용량형 미세가공 초음파 트랜스듀서(Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducer; cMUT) 중 어느 하나로 구현될 수 있다. 또한 이 외에 전기적 신호에 따라 초음파를 생성하거나 또는 초음파에 따라 전기적 신호를 생성할 수 있는 다른 종류의 트랜스듀서들 역시 초음파 트랜스듀서의 일례가 될 수 있다.
- [0106] 또한, 트랜스듀서 모듈(110)은 초음파 신호의 송신 및 수신에 사용될 트랜스듀서 소자를 선택하기 위한 MUX(Multiplexer) 등의 스위치를 더 포함하는 것도 가능하다.
- [0107] 이러한 트랜스듀서 모듈(110)은 전술한 초음파 프로브(P) 내부에 마련될 수 있다.
- [0108] 빔포머(120)는 송신빔 및 수신빔을 생성할 수 있으며, 이를 위해 송신 빔포머(121)와 수신 빔포머(122)를 포함할 수 있다.
- [0109] 송신 빔포머(121)는 송신 빔포밍을 수행할 수 있다. 송신 빔포머(121)는 트랜스듀서 모듈(110)에서 송신되는 초음파 신호에 시간 지연(time delay)를 가해줌으로써 송신빔을 생성할 수 있다.
- [0110] 생성된 송신빔은 트랜스듀서 모듈(110)을 통해 송신될 수 있으며, 송신된 초음파는 대상체에 반사되어 트랜스듀서 모듈(110)에 다시 입사될 수 있다. 이와 같이, 대상체로부터 반사된 에코 초음파가 수신되면, 트랜스듀서 모듈(110)은 수신한 에코 초음파에 대응되는 에코 신호를 출력할 수 있다. 이와 같이 출력된 에코 신호는 수신 빔포머(122)에 입력된다.
- [0111] 또한, 송신 빔포머(121)는 초음파 푸싱 라인(Pushing line)을 따라 푸싱 펄스를 송출할 수 있다. 송신 빔포머(121)에 의해 송출된 푸싱 펄스는 횡파(Shear wave)를 발생시켜, 조직의 변위(displacement)를 야기할 수 있다. 이러한 조직의 변위는 후술할 제어부(130)에 의해 횡파의 속도(velocity)를 측정하기 위한 제어 기초로 활용될 수 있다.
- [0112] 수신 빔포머(122)는 에코 신호를 소정 시간 지연하여 출력할 수 있으며, 각 에코 신호에 가중치를 적용하여 합성할 수도 있다. 이 외에도 수신 빔포머(122)는 에코 신호를 증폭 및 이득 보정을 수행할 수도 있다.
- [0113] 영상 처리부(140)는 수신 빔포머(122)에서 출력되는 에코 신호에 기초하여 여러 모드의 영상을 생성할 수 있다.
- [0114] 예를 들어, 영상 처리부(140)는 에코 신호에 기초하여 A-모드 영상, B-모드 영상, D-모드 영상, E-모드 영상, 및 M-모드 영상 중 적어도 하나의 영상을 생성할 수 있다. 또한, 영상 처리부(140)는 에코 신호로부터 획득한 복수 개의 초음파 영상에 기초하여 3D 초음파 영상을 생성할 수도 있다.
- [0115] 또한, 영상 처리부(140)는 초음파 영상 상에 여러 가지 부가 정보를 표현하기 위한 영상 처리를 수행할 수도 있다.
- [0116] 이를 위해, 영상 처리부(140)는 마이크로 프로세서(Microprocessor)와 같은 하드웨어의 형태로 구현될 수 있고, 이와는 달리 하드웨어 상에서 수행될 수 있는 소프트웨어의 형태로 구현될 수도 있다.
- [0117] 표시부(150)는 생성된 초음파 영상 및 진단을 위해 필요한 각종 데이터를 표시할 수 있다. 또한, 표시부(150)는 후술할 제어부(130)의 제어에 따라 초음파 영상에 초음파 프로브로부터 획득한 데이터를 맵 형식으로 표시할 수

있다.

- [0118] 제어부(130)는 초음파 영상장치(100)의 다양한 구성을 제어할 수 있다. 제어부(130)는 대상체에 대한 점탄성 데이터를 획득하기 위한 신호를 생성하도록 빔포머(120)를 제어할 수 있으며, 초음파 영상을 생성하도록 영상 처리부(140)를 제어할 수 있다.
- [0119] 제어부(130)는 송신 빔포머(121)가 송출한 푸싱 펄스에 의해 야기된 조직의 변위(displacement) 혹은 입자속도(particle velocity)를 측정하여 점탄성 데이터를 획득할 수 있다.
- [0120] 제어부(130)는 이러한 대상체의 점탄성 데이터를 표시하기 위한 파라미터를 결정하고, 파라미터를 표시하기 위한 파라미터 공간을 결정할 수 있다.
- [0121] 파라미터 공간이란, 특정 파라미터와 다른 정보를 시각적으로 함께 제공하거나 둘 이상의 파라미터 사이의 관계를 시각적으로 나타내기 위한 공간을 의미한다.
- [0122] 제어부(130)는 점탄성 데이터를 표시하기 위한 파라미터 및 파라미터 공간을 결정하고, 결정된 파라미터 공간에 대상체의 점탄성 데이터를 표시함으로써 사용자가 점탄성 데이터를 쉽게 관찰하고, 점탄성 데이터가 나타내는 의미를 직관적으로 파악할 수 있도록 할 수 있다. 이러한 점탄성 데이터에 대한 사용자의 직관적인 이해를 돕기 위하여, 제어부(130)는 2차원 좌표 공간 또는 3차원 좌표 공간을 대상체의 점탄성 데이터를 표시하기 위한 파라미터 공간으로 결정할 수 있다.
- [0123] 또한, 제어부(130)는 횡파의 전파 속도(Shear Wave Speed), 횡파의 감쇠(Shear wave attenuation) 계수, 횡파의 속도 분산(Shear speed dispersion), 횡파의 감쇠 분산(Shear attenuation dispersion), 점도(Viscosity) 및 전단 계수(Shear modulus) 중 적어도 하나의 파라미터를 전술한 파라미터 공간을 구성하는 파라미터로 결정할 수 있다.
- [0124] 제어부(130)는 결정된 파라미터 공간에 미리 정해진 레벨에 대응하는 영역을 표시할 수 있다. 이와 관련된 구체적인 설명은 후술하기로 한다.
- [0125] 획득된 점탄성 데이터 및 이로부터 결정된 파라미터는 다양한 형태로 사용자에게 제공되는 바, 구체적인 실시예는 후술하도록 한다.
- [0126] 제어부(130)는 표시부(150)를 제어하여 영상 처리부(140)가 생성한 초음파 영상 및 이와 관련한 파라미터를 표시할 수 있다.
- [0127] 도 3은 일 실시예에 따른 초음파 영상장치에 표시되는 화면의 예시를 나타낸 도면이다.
- [0128] 도 3을 참조하면, 일 실시예에 따른 제어부(130)는 표시부(150)에 표시할 파라미터 공간에 표시되는 파라미터를 횡파 전파 속도(Shear Wave speed)로 결정할 수 있다.
- [0129] 제어부(130)는 횡파의 전파 속도에 따른 간 섬유화(Liver fibrosis) 확률 분포 공간을 표시부(150)에 표시할 파라미터 공간으로 결정할 수 있다.
- [0130] 제어부(130)는 횡파의 전파 속도에 따른 간 섬유화 확률 분포 공간에 간 섬유화 레벨 별로 간 섬유화 확률 분포를 표시할 수 있으며, 간 섬유화 레벨은 간 섬유화의 발전 단계를 나타낼 수 있다.
- [0131] 제어부(130)는 간 섬유화 레벨을 하나 이상의 레벨로 구별하여 간 섬유화 확률 분포 공간에 각 레벨에 대응하는 영역을 표시할 수도 있다.
- [0132] 예를 들어, 제어부(130)는 간 섬유화 레벨을 F0, F1, F2, F3 및 F4의 레벨로 구별할 수 있다. 이 때, F0 레벨은 간 섬유화 정도가 2.0kPa 이상 4.5kPa 미만인 경우, F1 레벨은 간 섬유화 정도가 4.5kPa 이상 5.7kPa 미만인 경우, F2 레벨은 간 섬유화 정도가 5.7kPa 이상 9.5kPa 미만인 경우, F3 레벨은 간 섬유화 정도가 9.5kPa 이상 12.4kPa 미만인 경우, F4 레벨은 간 섬유화 정도가 12.4kPa 이상인 경우일 수 있다.
- [0133] 제어부(130)는 간 섬유화 레벨을 선으로 표시할 수 있으며, 다양한 형상을 가지는 영역으로 표시하는 등 상호 구분되도록 표시할 수 있다. 예를 들어, 제어부(130)는 하나 이상의 레벨에 대응하는 영역을 색상을 달리하여 표시하거나 형태를 달리하여 표시할 수 있으며, 표시방법은 전술한 예에 한정되지 않는다.
- [0134] 제어부(130)는 하나 이상의 레벨로 구별되는 간 섬유화 레벨에 대응하는 영역이 표시된 횡파의 전파 속도에 따른 간 섬유화 확률 분포 공간에 획득한 점탄성 데이터(M)를 표시할 수 있다.

- [0135] 이 때, 제어부(130)는 마커 또는 색상을 이용하여 획득한 점탄성 데이터(M)를 표시할 수 있다. 도 3에 도시된 바 외에도, 제어부(130)는 점탄성 데이터(M)를 바(bar) 형태, 별표 형태, 원 형태 등의 형태로 표현할 수 있으며, 이에 대해 한정되지 않는다.
- [0136] 종합적으로, 제어부(130)는 단순히 숫자만 표시하지 않고, 의학적으로 활용도 높고 의미있는 파라미터 공간에 측정값을 표시함으로써 사용자의 효율을 높일 수 있다. 또한, 특정 질병의 진단을 함에 있어서 사용자 등은 점탄성 데이터와 별도의 기준 참고 자료를 대비하지 않아도 특정 질병에 대한 단계를 판단할 수 있으므로 진단의 편의성 및 정확성이 증대될 수 있다.
- [0137] 도 4는 일 실시예에 따른 초음파 영상장치에 표시되는 화면의 예시를 나타낸 도면이다.
- [0138] 도 4를 참조하면, 일 실시예에 따른 제어부(130)는 파라미터 공간을 2차원 좌표 공간으로 결정할 수 있고, 2차원 좌표 공간을 구성하는 x축 파라미터(parameter 1) 및 y축 파라미터(parameter 2)를 결정할 수 있다.
- [0139] 제어부(130)는 이러한 파라미터 공간에 미리 정해진 레벨에 대응하는 영역(A1, A2, A3, A4)을 표시할 수 있다. 각 영역은 집적된 임상데이터를 통계적으로 처리하여 얻어지는 공간이며, 도 4에서 표시된 각 영역은 개념적으로 설명하기 위한 것이다.
- [0140] 구체적으로, 제어부(130)는 결정된 파라미터에 대한 미리 정해진 레벨에 대응하는 파라미터값에 기초하여 파라미터 공간을 구획할 수 있다. 제어부(130)는 구획된 파라미터 공간을 미리 정해진 레벨에 대응시켜 레벨 별 영역(A1, A2, A3, A4)을 파라미터 공간에 표시할 수 있다.
- [0141] 예를 들어, 제어부(130)는 간 섬유화(Liver fibrosis) 레벨에 대응하는 영역을 표시할 수 있다. 이 외에도 제어부(130)는 조직의 점탄성 데이터가 활용될 수 있는 진단 레벨에 대응하는 영역을 표시할 수 있으며, 전술한 예에 한정되지 않는다.
- [0142] 제어부(130)는 미리 정해진 레벨에 대응하는 영역(A1, A2, A3, A4)이 서로 구별될 수 있도록 표시할 수 있으며, 마커, 색상, 문자 등을 활용하여 표시할 수 있다.
- [0143] 제어부(130)는 미리 정해진 레벨에 대응하는 영역을 표시함과 동시에 대상체로부터 획득한 점탄성 데이터(X)를 표시할 수 있다.
- [0144] 이를 통해 사용자는 획득된 점탄성 데이터가 어느 영역에 속하는지 직관적으로 판단할 수 있으므로, 대상체에 대한 특정 질병을 진단하는 데 있어서 편의성이 증대될 수 있다.
- [0145] 전술한 도 3의 실시예와 도 4의 실시예의 차이는, 도 3의 실시예는 파라미터가 1개인 경우의 파라미터 공간이고, 도 4의 실시예는 파라미터가 2개인 경우의 파라미터 공간이다. 제어부(130)는 파라미터 공간을 구성하기 위해 하나 이상의 파라미터를 결정할 수 있으며, 파라미터 공간을 구성하는 파라미터의 개수는 전술한 예에 한정되지 않는다. 도 5는 일 실시예에 따른 초음파 영상장치에 표시되는 화면의 예시를 나타낸 도면이다.
- [0146] 도 5를 참조하면, 일 실시예에 따른 제어부(130)는 생성된 초음파 영상에 기초하여 미리 정해진 개수의 영상 프레임을 생성할 수 있고, 생성된 미리 정해진 개수의 영상 프레임에 대한 점탄성 데이터를 표시할 수도 있다.
- [0147] 제어부(130)는 미리 정해진 레벨에 대응하는 영역(B1, B2, B3, B4)와 함께 여러 번 측정된 점탄성 데이터(X, X', X'', X''')를 표시할 수 있으며, 표시되는 점탄성 데이터의 개수는 생성된 영상 프레임의 개수에 따라 결정될 수 있다.
- [0148] 이 때, 사용자는 획득된 점탄성 데이터의 분포를 확인할 수 있으며, 대표군으로부터 멀리 떨어진 낮은 신뢰도의 데이터를 제거할 수 있으며, 신뢰성 높은 대표군을 선정하여 그 대표값(X)을 계산할 수 있다.
- [0149] 다른 예로, 제어부(130)는 생성된 영상 프레임에 대한 적어도 하나의 점탄성 데이터의 평균값을 산출할 수 있으며, 이러한 점탄성 데이터의 평균값을 파라미터 공간에 표시할 수 있다.
- [0150] 이를 통해, 사용자는 획득된 점탄성 데이터의 분포를 직관적으로 확인할 수 있고, 대상체를 진단하는데 있어서 데이터의 분포로부터 신뢰도가 상대적으로 낮은 데이터를 제외할 수 있다. 따라서, 진단의 편의성 및 정확성이 증대될 수 있다.
- [0151] 도 6a 및 도 6b는 일 실시예에 따른 초음파 영상장치에 표시되는 화면의 예시를 나타낸 도면이다.
- [0152] 도 6a를 참조하면, 일 실시예에 따른 제어부(130)는 생성된 초음파 영상에 획득된 점탄성 데이터를 맵 형태로

표시할 수 있다.

- [0153] 또한, 제어부(130)는 초음파 영상에 획득된 점탄성 데이터의 평균값을 맵 형태로 표시할 수 있다.
- [0154] 구체적으로, 제어부(130)는 미리 정해진 개수의 영상 프레임을 생성하도록 영상 처리부(140)를 제어할 수 있고, 생성된 미리 정해진 개수의 영상 프레임에 대한 점탄성 데이터의 평균값을 산출할 수 있다.
- [0155] 제어부(130)는 이러한 미리 정해진 개수의 영상 프레임에 대한 점탄성 데이터의 평균값을 초음파 영상의 관심 영역(S)에 맵 형태로 표시할 수 있다.
- [0156] 이 때, 관심 영역(S)는 사용자로부터 입력 받을 수 있고, 초음파 영상장치(100)에 의해 자동적으로 설정될 수도 있다. 또한, 관심 영역(S)에 맵 형태로 그 평균값이 표시되는 점탄성 데이터는 관심 영역(S)에 대해 획득된 점탄성 데이터를 의미한다.
- [0157] 이를 통해 사용자는 현재 획득한 영상 프레임에 대한 점탄성 데이터의 신뢰도에 크게 구애 받지 않고 점탄성 데이터의 평균값을 관찰할 수 있으므로, 진단의 정확성이 증대될 수 있다.
- [0158] 도 6b를 참조하면, 일 실시예에 따른 제어부(130)는 전술한 미리 정해진 개수의 영상 프레임에 대한 점탄성 데이터의 평균값을 제 1 영역(210)에 맵 형태로 표시할 수 있고, 현재 획득된 영상 프레임에 대한 점탄성 데이터를 제 2 영역(220)에 맵 형태로 표시할 수 있다.
- [0159] 이 때, 현재 획득한 영상 프레임에 대한 점탄성 데이터는 가장 최근에 획득된 영상 프레임에 대한 점탄성 데이터를 의미한다.
- [0160] 이를 통해, 사용자는 현재 획득된 영상 프레임에 대한 점탄성 데이터와 미리 정해진 개수의 영상 프레임에 대한 점탄성 데이터의 평균값을 손쉽게 육안으로 비교할 수 있다. 동시에 사용자는 현재 획득된 영상 프레임에 대한 점탄성 데이터의 신뢰도를 가늠할 수 있으므로 진단의 편의성이 증대될 수 있다.
- [0161] 도 7은 일 실시예에 따른 초음파 영상장치가 횡파를 발생시키기 위하여 푸싱 펄스를 발사하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0162] 보통의 점탄성 측정 시스템에서는 고정된 푸쉬빔(Push Beam)을 사용하는 것이 일반적이다. 이 경우 매질이 아주 균일한(homogeneous) 경우는 큰 문제가 없지만, 매질이 불균일(inhomogenous)한 경우에는 오차가 발생할 수 있다. 즉, 매질이 불균일한 경우, 횡파의 초기 발생지점에서 관측점까지 횡파가 전파되면서 반사, 산란, 회절 등의 여러 현상이 일어날 수 있다. 이러한 현상에 의해, 일정한 파동의 진행이라는 기본 가정에 여러 오차가 발생한다. 따라서, 같은 부위를 미리 정해진 시간 동안 여러 프레임으로 관찰하는 경우, 동일한 푸싱 펄스를 쓰는 것보다, 푸싱 펄스의 위치를 변경하는 것이 유리하다. 일 실시예에 따른 제어부(130)는 송신 빔포머(121)가 푸싱 펄스를 송출하는 초음파 푸싱 라인의 위치를 변경할 수 있다.
- [0163] 구체적으로, 제어부(130)는 송신 빔포머(121)가 관심 영역(ROI)으로 제 1 푸싱 라인(L1)을 따라 푸싱 펄스를 송출하도록 제어할 수 있으며, 이러한 푸싱 펄스에 따른 점탄성 데이터를 획득할 수 있다.
- [0164] 이후 제어부(130)는 송신 빔포머(121)가 관심 영역(ROI)으로 제 2 푸싱 라인(L2)을 따라 푸싱 펄스를 송출하도록 제어할 수 있으며, 이러한 푸싱 펄스에 따른 점탄성 데이터를 획득할 수 있다. 이 때, 제 2 푸싱 라인(L2)는 제 1 푸싱 라인(L1)과 다른 위치를 나타내는 푸싱 라인이다.
- [0165] 이러한 과정을 반복하여 제어부(130)는 송신 빔포머(121)가 관심 영역(ROI)으로 제 n 푸싱 라인(Ln)을 따라 푸싱 펄스를 송출하도록 제어할 수 있으며, 이러한 푸싱 펄스에 따른 점탄성 데이터를 획득할 수 있다.
- [0166] 종합적으로, 제어부(130)는 관심 영역(ROI)에 대한 미리 정해진 개수(n)의 점탄성 데이터를 획득할 때까지 푸싱 라인의 위치를 변경할 수 있다.
- [0167] 제어부(130)는 관심 영역(ROI)에 대한 미리 정해진 개수(n)의 점탄성 데이터를 획득하기 위해 송신 빔포머(121)가 푸싱 펄스를 송출한 푸싱 라인의 위치가 모두 다르도록 제어할 수 있다.
- [0168] 이를 통해, 제어부(130)는 관심 영역(ROI)에 대한 점탄성 데이터를 다양한 위치에서 측정할 수 있으며, 비균질한 매질인 조직에서 푸싱 펄스를 이용하여 점탄성 데이터를 측정할 경우 발생할 수 있는 오차들을 줄일 수 있다. 따라서, 획득한 점탄성 데이터의 정확도가 증대될 수 있으므로, 대상체에 대한 보다 정확한 진단이 이루어질 수 있다.

- [0169] 도 8은 일 실시예에 따른 초음파 영상장치의 제어방법을 나타내는 흐름도이다.
- [0170] 도 8을 참조하면, 일 실시예에 따른 초음파 영상장치(100)는 대상체의 점탄성 데이터를 획득할 수 있다(310).
- [0171] 구체적으로, 초음파 영상장치(100)는 초음파 푸싱 라인을 따라 푸싱 펄스를 송신함으로써 횡파를 발생시키고, 발생된 횡파의 특성을 측정함으로써 대상체 조직의 점탄성 데이터를 획득할 수 있다.
- [0172] 초음파 영상장치(100)는 이러한 획득된 점탄성 데이터를 표시할 파라미터 공간을 구성하는 파라미터를 결정할 수 있다(320).
- [0173] 이 때, 파라미터 공간은 2차원 좌표 공간 또는 3차원 좌표 공간을 의미할 수 있다. 또한, 초음파 영상장치(100)는 이러한 파라미터 공간의 축을 결정하는 파라미터를 횡파의 전파 속도(Shear Wave Speed), 횡파의 감쇠(Shear wave attenuation) 계수, 횡파의 속도 분산(Shear speed dispersion), 횡파의 감쇠 분산(Shear attenuation dispersion), 점도(Viscosity) 및 전단 계수(Shear modulus) 중 적어도 하나로 결정할 수 있다.
- [0174] 파라미터 공간을 구성할 파라미터가 결정되면, 초음파 영상장치(100)는 파라미터 공간에 미리 정해진 레벨에 대응하는 영역을 표시할 수 있다(330).
- [0175] 구체적으로, 초음파 영상장치(100)는 결정된 파라미터에 대한 미리 정해진 레벨에 대응하는 파라미터값에 기초하여 파라미터 공간을 구획할 수 있다. 초음파 영상장치(100)는 구획된 파라미터 공간을 미리 정해진 레벨에 대응시켜 레벨 별 영역을 파라미터 공간에 표시할 수 있다.
- [0176] 이 때, 미리 정해진 레벨은 복수개일 수 있으며, 초음파 영상장치(100)는 이러한 미리 정해진 레벨에 대응하는 영역이 서로 구별될 수 있도록 마커, 색상, 문자 등을 활용하여 표시할 수 있다.
- [0177] 이후, 초음파 영상장치(100)는 획득한 점탄성 데이터를 표시할 수 있다(340). 초음파 영상장치(100)는 미리 정해진 레벨에 대응하는 영역을 표시함과 동시에 대상체로부터 획득한 점탄성 데이터를 표시할 수 있다.
- [0178] 이를 통해, 초음파 영상장치(100)는 사용자로 하여금 획득된 점탄성 데이터가 어느 영역에 속하는지 직관적으로 판단할 수 있도록 할 수 있다. 따라서, 대상체에 대한 특정 질병 진단의 편의성이 증대될 수 있다.
- [0179] 도 9는 일 실시예에 따른 초음파 영상장치의 제어방법을 나타내는 흐름도이다.
- [0180] 도 9를 참조하면, 일 실시예에 따른 초음파 영상장치(100)는 대상체의 점탄성 데이터를 획득할 수 있다(410).
- [0181] 대상체에 대한 점탄성 데이터를 획득하면, 초음파 영상장치(100)는 횡파의 전파 속도에 따른 간 섬유화 확률 분포 공간을 간 섬유화 레벨 별로 표시할 수 있다(420). 이 때, 간 섬유화 레벨은 간 섬유화의 발전 단계를 나타낼 수 있다.
- [0182] 구체적으로, 초음파 영상장치(100)는 간 섬유화 레벨을 하나 이상의 레벨로 구별하여 간 섬유화 확률 분포 공간에 각 레벨에 대응하는 영역을 표시할 수 있다.
- [0183] 또한, 초음파 영상장치(100)는 하나 이상의 간 섬유화 레벨에 대응하는 영역을 색상을 달리하여 표시하거나 형태를 달리하여 표시하는 등으로 구별하여 표시할 수 있으며, 표시방법은 이에 한정되지 않는다.
- [0184] 이후, 초음파 영상장치(100)는 획득한 점탄성 데이터를 표시할 수 있다(430). 구체적으로, 초음파 영상장치(100)는 하나 이상의 레벨로 구별되는 간 섬유화 레벨에 대응하는 영역이 표시된 횡파의 전파 속도에 따른 간 섬유화 확률 분포 공간에 획득한 점탄성 데이터를 표시할 수 있다.
- [0185] 이 때, 초음파 영상장치(100)는 마커 또는 색상을 이용하여 획득한 점탄성 데이터를 표시할 수 있으며, 바(bar) 형태, 별표 형태, 원 형태 등의 형태로 표현할 수도 있다.
- [0186] 이를 통해, 사용자 등은 점탄성 데이터와 별도의 간 섬유화 기준 자료를 대비하지 않아도 간 섬유화에 대한 발전 단계를 판단할 수 있으므로 진단의 편의성 및 정확성이 증대될 수 있다.
- [0187] 도 10은 일 실시예에 따른 초음파 영상장치의 제어방법을 나타내는 흐름도이다.
- [0188] 도 10을 참조하면, 일 실시예에 따른 초음파 영상장치(100)는 초음파 영상을 생성할 수 있고(510), 대상체의 점탄성 데이터를 획득할 수 있다(520).
- [0189] 구체적으로, 초음파 영상장치(100)는 영상 프레임을 생성함으로써 초음파 영상을 생성할 수 있고, 이에 따른 점탄성 데이터를 획득할 수 있다. 이때, 초음파 영상장치(100)는 미리 정해진 개수의 영상 프레임을 생성할 수 있

고, 생성된 미리 정해진 개수의 영상 프레임에 대한 점탄성 데이터를 획득할 수 있다.

- [0190] 도 10에서는 단계 510과 520이 순차적으로 이루어지는 것으로 도시되었으나, 이에 한정되지 않고 동시에 이루어지거나 선후가 바뀌어도 무방하다.
- [0191] 이후, 초음파 영상장치(100)는 미리 정해진 개수의 점탄성 데이터의 평균값을 획득할 수 있고(530), 미리 정해진 개수의 점탄성 데이터의 평균값을 맵 형태로 표시할 수 있다(540).
- [0192] 이 때, 초음파 영상장치(100)는 미리 정해진 개수의 점탄성 데이터의 평균값을 생성된 초음파 영상에 맵 형태로 표시할 수 있고, 초음파 영상 중 관심 영역에 해당하는 영상에 맵 형태로 표시할 수도 있다.
- [0193] 이를 통해 사용자는 현재 획득한 영상 프레임에 대한 점탄성 데이터의 신뢰도에 크게 구애 받지 않고 점탄성 데이터의 평균값을 관찰할 수 있으므로, 진단의 정확성이 증대될 수 있다.
- [0194] 도 11은 일 실시예에 따른 초음파 영상장치의 제어방법을 나타내는 흐름도이다.
- [0195] 도 11을 참조하면, 일 실시예에 따른 초음파 영상장치(100)는 관심 영역(ROI)이 설정되는지 여부를 확인할 수 있다(610). 이 때, 관심 영역(ROI)은 사용자로부터 입력 받을 수 있고, 초음파 영상장치(100)에 의해 자동적으로 설정될 수도 있다.
- [0196] 관심 영역(ROI)이 설정되는 경우(610의 예), 초음파 영상장치(100)는 푸싱 라인을 따라 관심 영역으로 Push beam을 송신할 수 있다(620). 이 때, Push beam은 횡파(Shear wave)를 발생시킬 수 있는 송신빔을 의미하며, 송신 빔포머(121)가 송출하는 푸싱 펄스를 포함할 수 있다.
- [0197] 이러한 푸싱 라인을 따라 관심 영역으로 송신된 Push beam이 야기한 횡파의 특성을 측정함으로써, 초음파 영상장치(100)는 점탄성 데이터를 획득할 수 있다(630).
- [0198] 점탄성 데이터가 획득되면, 초음파 영상장치(100)는 관심 영역의 푸싱 라인을 변경할 수 있다(640). 구체적으로, 초음파 영상장치(100)는 점탄성 데이터가 획득된 위치와 다른 위치로 푸싱 라인을 설정함으로써 관심 영역의 푸싱 라인을 변경할 수 있다.
- [0199] 이후, 초음파 영상장치(100)는 변경된 푸싱 라인을 따라 관심 영역으로 Push beam을 송신할 수 있고(650), 이에 대한 점탄성 데이터를 획득할 수 있다(660).
- [0200] 초음파 영상장치(100)는 획득된 점탄성 데이터의 개수가 미리 정해진 개수보다 큰 값을 갖는지 여부를 확인할 수 있다(670).
- [0201] 획득된 점탄성 데이터의 개수가 미리 정해진 개수보다 작거나 같은 경우(670의 아니오), 초음파 영상장치(100)는 푸싱 라인을 변경하고, 변경된 푸싱 라인을 따라 관심 영역으로 Push beam을 송신하여 점탄성 데이터를 획득할 수 있다. 즉, 단계 640 내지 660을 반복할 수 있다.
- [0202] 획득된 점탄성 데이터의 개수가 미리 정해진 개수보다 큰 경우(670의 아니오), 초음파 영상장치(100)는 획득된 점탄성 데이터의 평균값을 맵 형태로 표시할 수 있다(680).
- [0203] 구체적으로, 초음파 영상장치(100)는 획득된 점탄성 데이터의 평균값을 산출할 수 있고, 산출된 점탄성 데이터의 평균값을 맵 형태로 초음파 영상에 표시할 수 있다.
- [0204] 이를 통해, 초음파 영상장치(100)는 관심 영역(ROI)에 대한 점탄성 데이터를 다양한 위치에서 측정할 수 있으며, 비균질한 매질인 조직에서 푸싱 펄스를 이용하여 점탄성 데이터를 측정할 경우 발생할 수 있는 오차들을 줄일 수 있다. 따라서, 획득한 점탄성 데이터의 정확도가 증대될 수 있으므로, 대상체에 대한 보다 정확한 진단이 이루어질 수 있다.
- [0205] 이상에서와 같이 첨부된 도면을 참조하여 개시된 실시예들을 설명하였다. 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고도, 개시된 실시예들과 다른 형태로 본 발명이 실시될 수 있음을 이해할 것이다. 개시된 실시예들은 예시적인 것이며, 한정적으로 해석되어서는 안 된다.

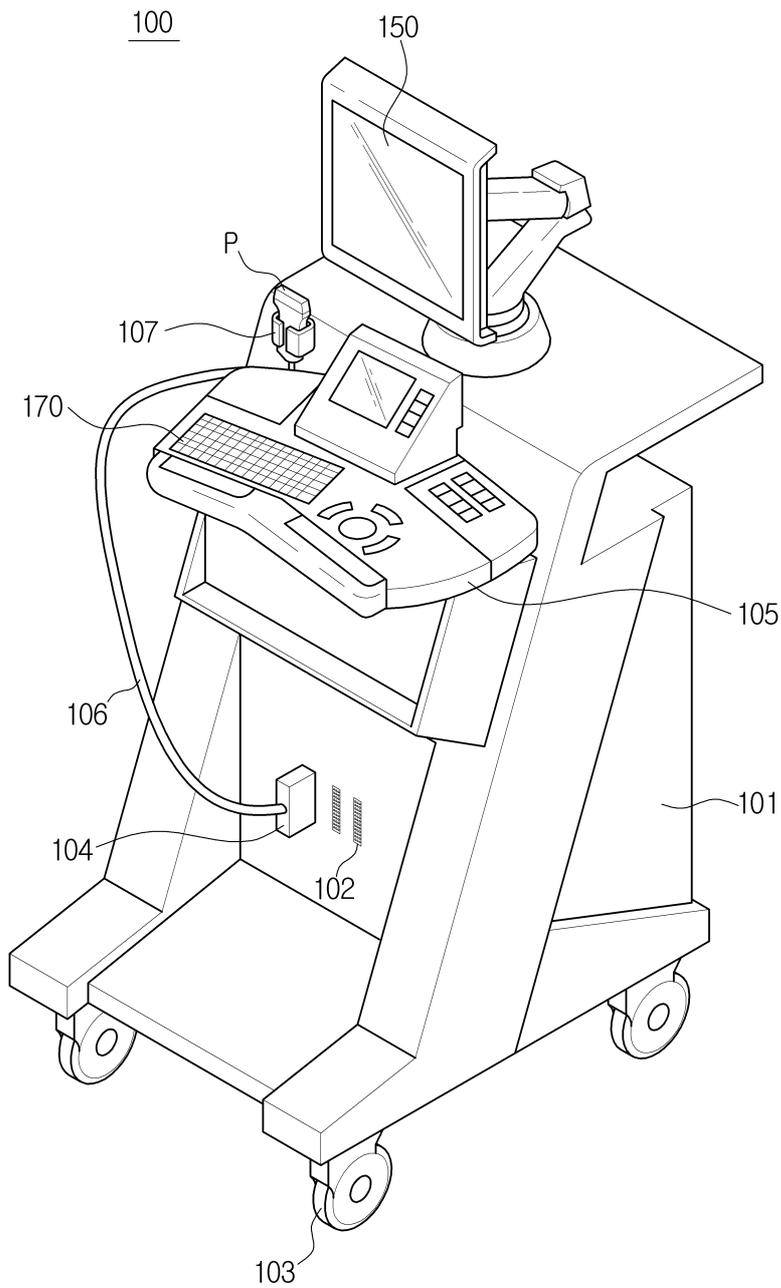
**부호의 설명**

- [0206] 100: 초음파 영상장치

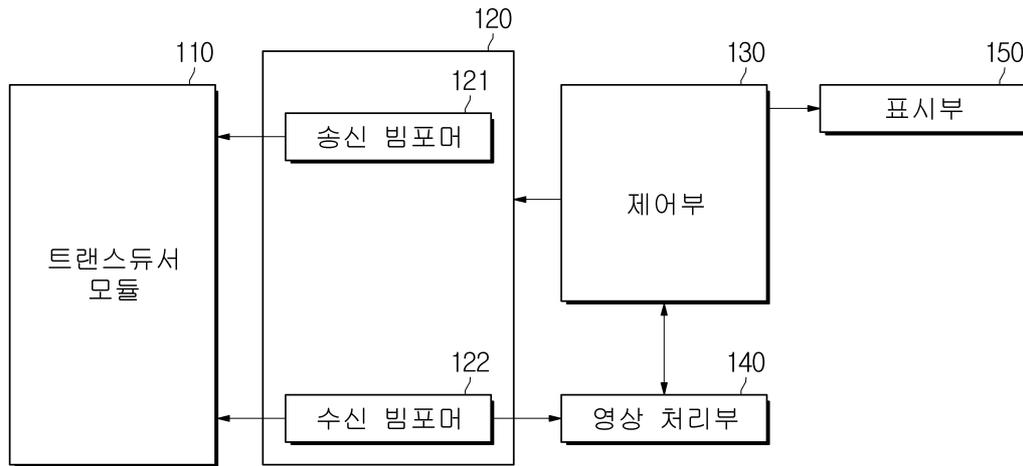
- 110: 트랜스듀서 모듈
- 120: 빔포머
- 130: 제어부
- 140: 영상 처리부
- 150: 표시부

**도면**

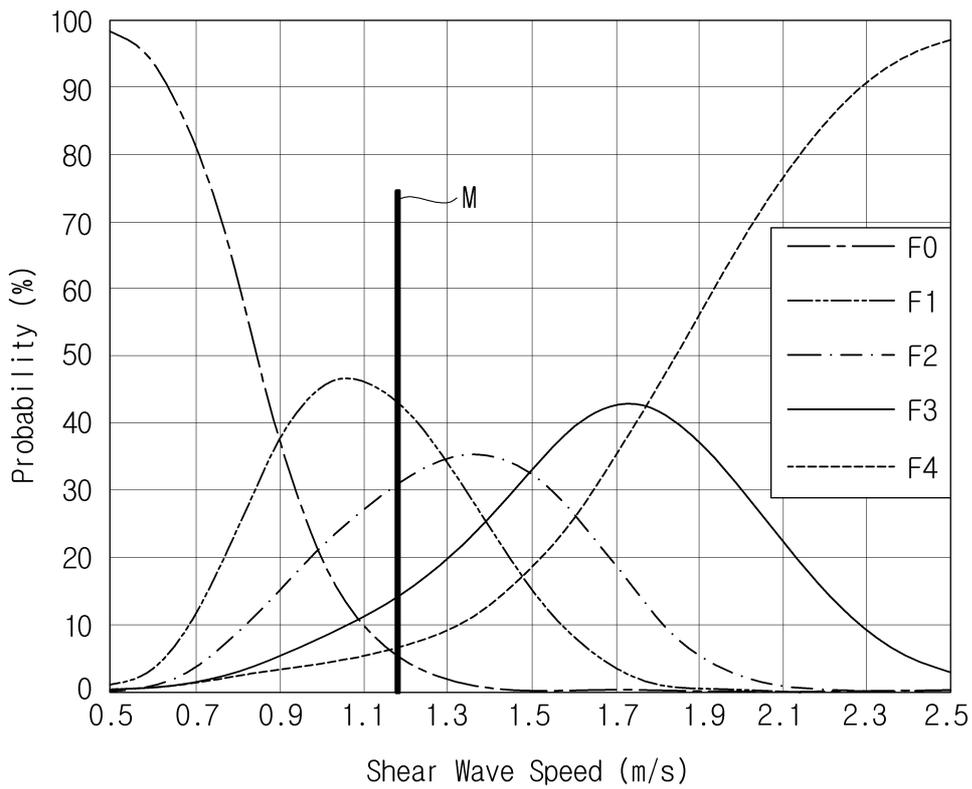
**도면1**



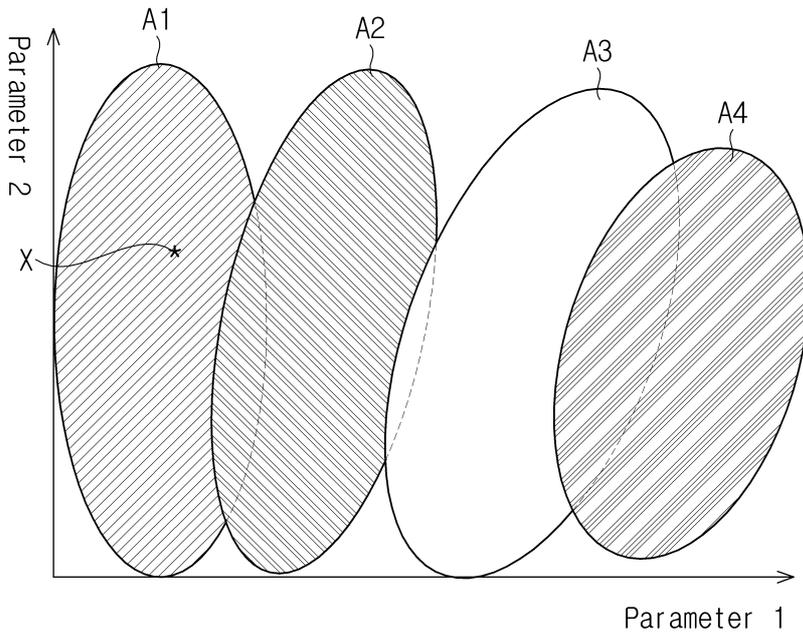
도면2



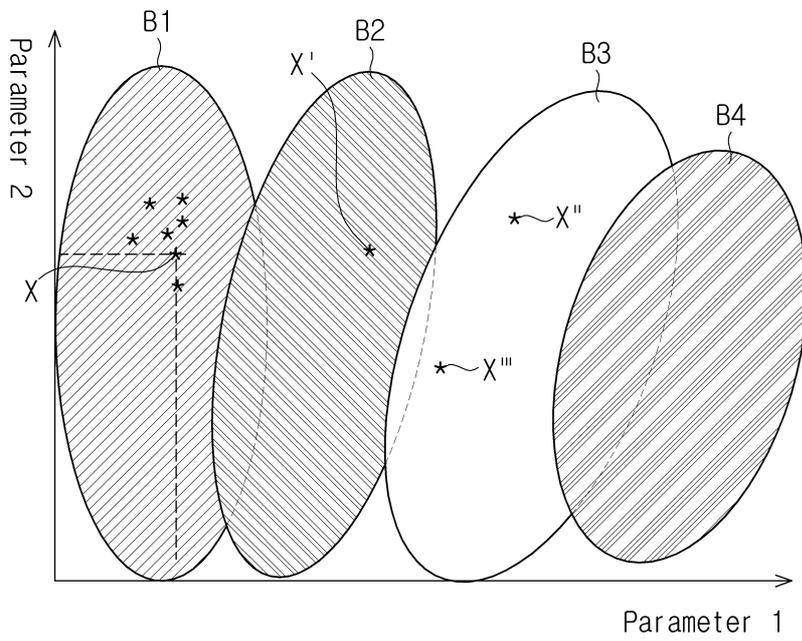
도면3



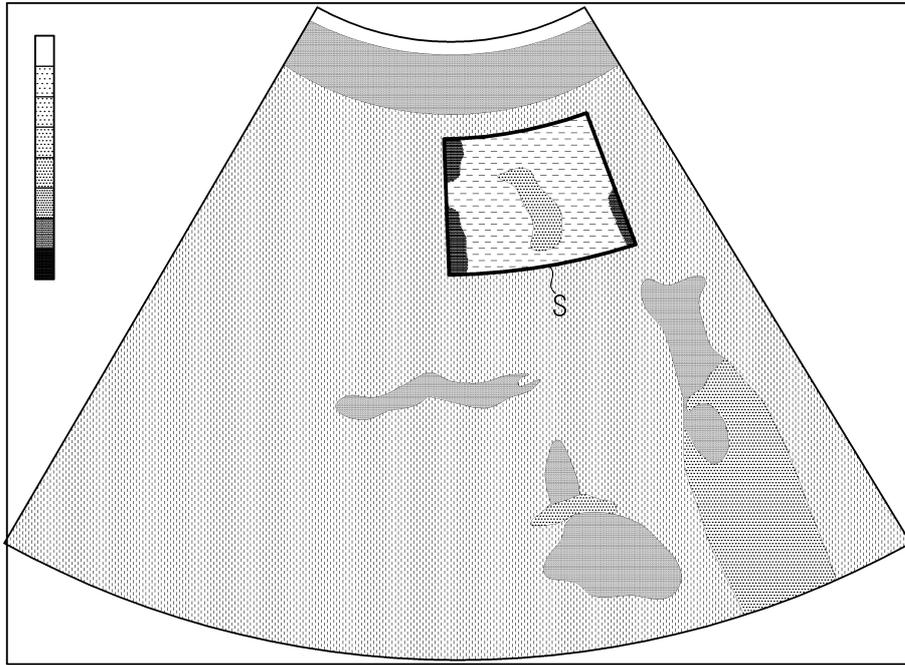
도면4



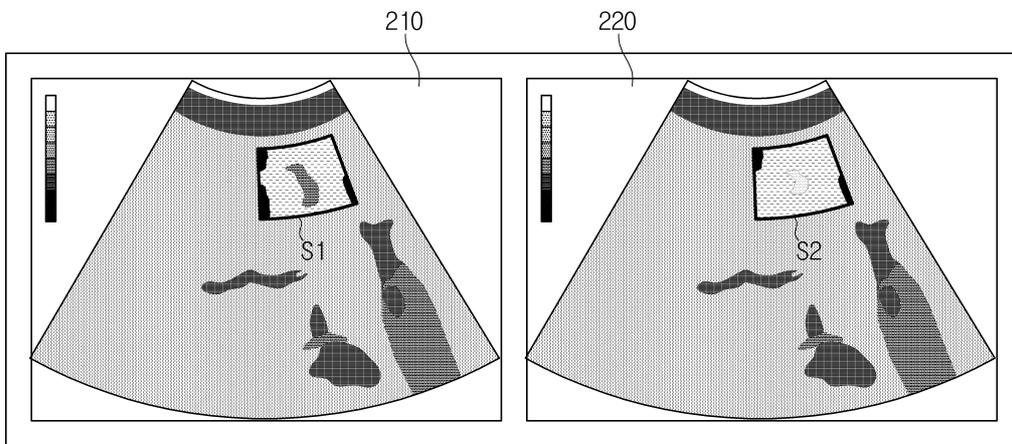
도면5



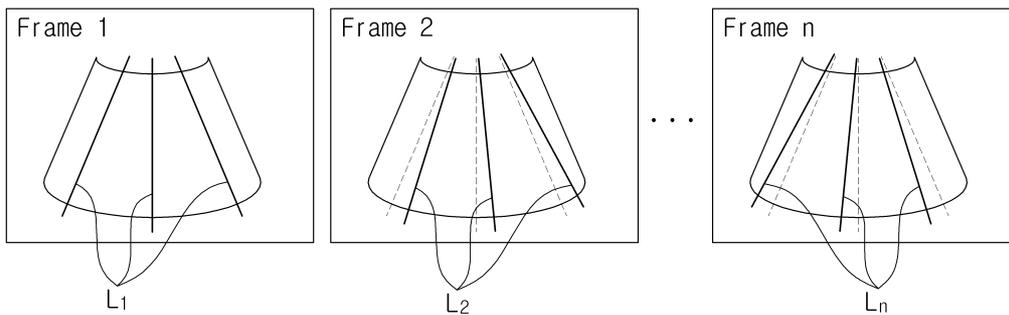
도면6a



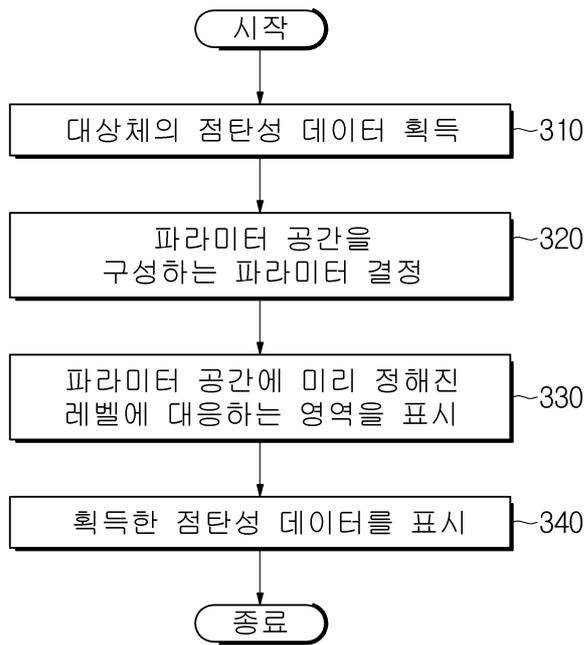
도면6b



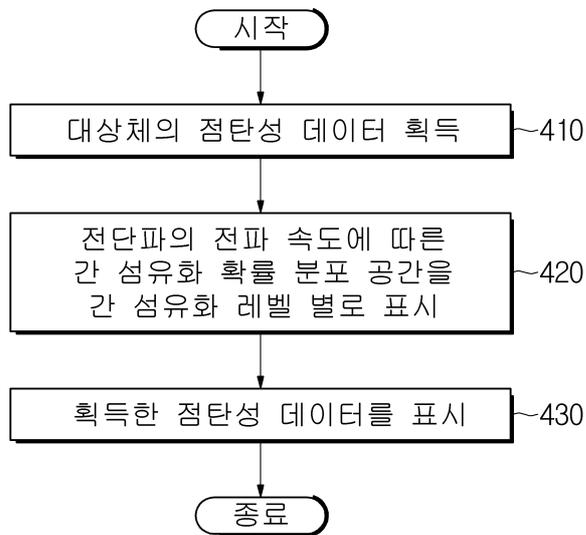
도면7



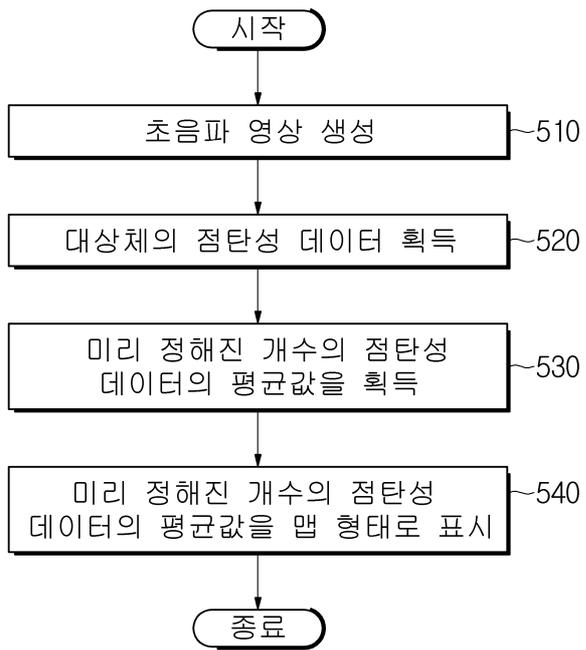
도면8



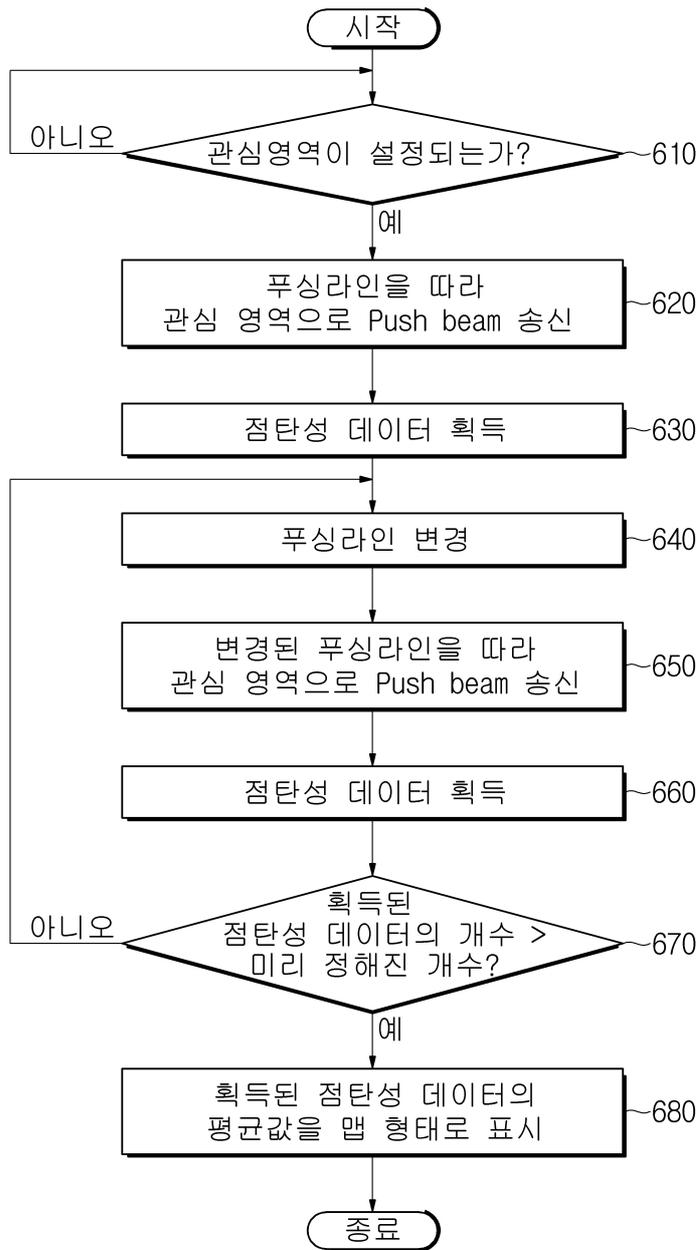
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	超声成像装置及其控制方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020190028268A</a>	公开(公告)日	2019-03-18
申请号	KR1020180042638	申请日	2018-04-12
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
[标]发明人	하재규		
发明人	하재규		
IPC分类号	A61B8/08 A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/5292 A61B8/08 A61B8/463 A61B8/465 A61B8/466 A61B8/5207 A61B8/54		
优先权	62/555907 2017-09-08 US 62/580890 2017-11-02 US 62/555934 2017-09-08 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

根据实施例的超声成像设备可以包括：超声探头，被配置为获取对象的超声信号；以及显示单元；并且基于所获得的超声信号获得对象的粘弹性数据，确定用于显示所获得的粘弹性数据的至少一个参数，并确定用于显示所述至少一个参数的参数空间。以及控制器，被配置为确定并控制显示单元在确定的参数空间中显示确定的参数。

