



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0071227  
(43) 공개일자 2016년06월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61B 8/00 (2006.01) A61B 8/06 (2006.01)  
A61B 8/08 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2014-0178706  
(22) 출원일자 2014년12월11일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
삼성메디슨 주식회사  
강원도 홍천군 남면 한서로 3366  
(72) 발명자  
현동규  
서울특별시 강남구 테헤란로 108로 42(대치동)  
오동훈  
서울특별시 강남구 테헤란로 108로 42(대치동)  
유재홍  
서울특별시 양천구 목동서로 38, 133동 903호 (목동, 목동1단지아파트)  
(74) 대리인  
리엔목특허법인

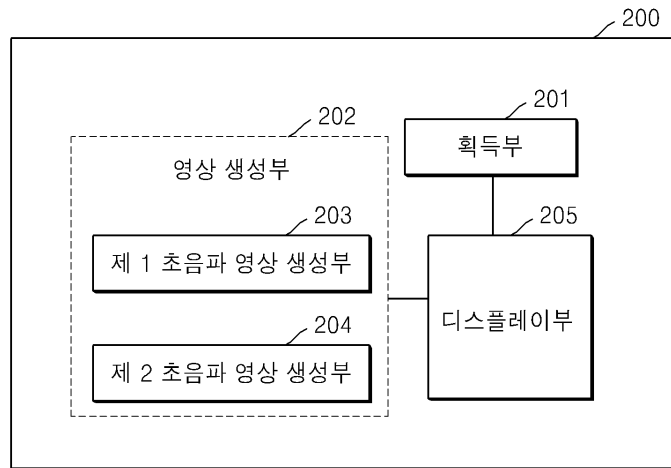
전체 청구항 수 : 총 33 항

(54) 발명의 명칭 초음파 진단 장치 및 그 동작 방법

(57) 요약

관 형상을 가지는 대상체의 초음파 진단 방법이 개시된다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 방법은, 대상체의 초음파 볼륨 데이터를 획득하는 단계, 초음파 볼륨 데이터에 기초하여, 대상체의 표면을 나타내는 제 1 초음파 영상을 생성하는 단계, 초음파 볼륨 데이터에 기초하여, 제 1 초음파 영상에 포함된 대상체의 내부의 혈류, 단단함(stiffness), 벽의 두께, 조영제 증강 중 적어도 하나를 나타내는 제 2 초음파 영상을 생성하는 단계 및 제 1 초음파 영상 및 제 2 초음파 영상을 디스플레이하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도2



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

관 형상을 가지는 대상체의 초음파 진단 방법에 있어서,

상기 대상체의 초음파 볼륨 데이터를 획득하는 단계;

상기 초음파 볼륨 데이터에 기초하여, 상기 대상체의 표면을 영상화하는 제 1 초음파 영상을 생성하는 단계;

상기 초음파 볼륨 데이터에 기초하여, 상기 제 1 초음파 영상에 포함된 상기 대상체의 내부의 혈류, 단단함(stiffness), 벽의 두께, 조영제 증강 중 적어도 하나를 영상화하는 제 2 초음파 영상을 생성하는 단계; 및

상기 제 1 초음파 영상 및 상기 제 2 초음파 영상을 동시에 디스플레이하는 단계를 포함하는, 초음파 진단 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 디스플레이하는 단계는

상기 제 2 초음파 영상을 상기 제 1 초음파 영상에 중첩하여 디스플레이하는 단계를 포함하는, 초음파 진단 방법.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 디스플레이하는 단계는

상기 제 1 초음파 영상과 상기 제 2 초음파 영상을 가중합(weighted sum) 함으로써 중첩하여 디스플레이하는 단계를 포함하는, 초음파 진단 방법.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 초음파 영상을 생성하는 단계는

상기 초음파 볼륨 데이터로부터 상기 제 1 초음파 영상에 포함된 상기 대상체의 내부의 컬러 도플러 영상, 탄성 영상 및 조영 증강 영상 중 적어도 하나를 생성하는 단계를 포함하는, 초음파 진단 방법.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 초음파 영상을 생성하는 단계는

상기 초음파 볼륨 데이터로부터 상기 대상체의 가상의 내시경 영상을 생성하는 단계를 포함하는, 초음파 진단 방법.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 초음파 영상을 생성하는 단계는

상기 초음파 볼륨 데이터로부터 상기 대상체의 축에 평행한 단면을 나타내는 영상 또는 상기 축에 수직인 단면을 나타내는 영상을 생성하는 단계를 포함하는, 초음파 진단 방법.

#### 청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 디스플레이하는 단계는

상기 대상체의 축 방향으로 형성되는 중심선을 표시하는 상기 제 1 초음파 영상을 디스플레이하는 단계를 포함하는, 초음파 진단 방법.

#### 청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 제 2 초음파 영상을 생성하는 단계는

상기 중심선으로부터 내벽까지의 거리 및 상기 중심선으로부터 외벽까지의 거리 중 적어도 하나를 포함하는 거리 데이터를 획득하고, 상기 중심선 및 상기 거리 데이터에 기초하여, 분석 그래프를 생성하는 단계를 포함하는, 초음파 진단 방법.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서, 상기 디스플레이하는 단계는

상기 제 1 초음파 영상을 화면상의 제 1 영역에 디스플레이하고, 상기 제 1 초음파 영상 내에서 선택된 관심 영역에 대응되는 상기 제 2 초음파 영상을 상기 화면상의 제 2 영역에 디스플레이하는 단계를 포함하는, 초음파 진단 방법.

**청구항 10**

관 형상을 가지는 대상체의 초음파 진단 장치에 있어서,

상기 대상체의 초음파 볼륨 데이터를 획득하는 획득부;

상기 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 상기 대상체의 표면을 영상화하는 제 1 초음파 영상을 생성하는 제 1 초음파 영상 생성부;

상기 볼륨 데이터에 기초하여 상기 제 1 초음파 영상에 포함된 상기 대상체의 내부의 혈류, 단단함(stiffness), 벽의 두께, 조영제 증강 중 적어도 하나를 영상화하는 제 2 초음파 영상을 생성하는 제 2 초음파 영상 생성부; 및

상기 제 1 초음파 영상 및 상기 제 2 초음파 영상을 디스플레이하는 디스플레이부를 포함하는, 초음파 진단 장치.

**청구항 11**

제 10 항에 있어서, 상기 디스플레이부는

상기 제 2 초음파 영상을 상기 제 1 초음파 영상에 중첩하여 디스플레이하는, 초음파 진단 장치.

**청구항 12**

제 11 항에 있어서, 상기 디스플레이부는

상기 제 1 초음파 영상과 상기 제 2 초음파 영상을 가중합 (weighted sum) 함으로써 중첩하여 디스플레이하는, 초음파 진단 장치.

**청구항 13**

제 10 항에 있어서, 상기 제 2 초음파 영상 생성부는

상기 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 상기 제 1 초음파 영상에 포함된 상기 대상체 내부의 컬러 도플러 영상, 탄성 영상 및 조영 증강 영상 중 적어도 하나를 생성하는, 초음파 진단 장치.

**청구항 14**

제 10 항에 있어서, 상기 제 1 초음파 영상 생성부는

상기 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 상기 대상체의 가상의 내시경 영상을 생성하는, 초음파 진단 장치.

**청구항 15**

제 11 항에 있어서, 상기 제 1 초음파 영상 생성부는

상기 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 상기 대상체의 축 방향에 평행한 단면을 나타내는 영상 또는 상기 축 방향에 수직인 단면을 나타내는 영상을 생성하는, 초음파 진단 장치.

**청구항 16**

제 15 항에 있어서, 상기 디스플레이부는

상기 대상체의 축 방향으로 형성되는 중심선을 표시하는 상기 제 1 초음파 영상을 디스플레이하는, 초음파 진단 장치.

**청구항 17**

제 16 항에 있어서, 상기 제 2 초음파 영상 생성부는

상기 중심선으로부터 내벽까지의 거리 및 상기 중심선으로부터 외벽까지의 거리 중 적어도 하나를 포함하는 거리 데이터를 획득하고, 상기 중심선 및 상기 거리 데이터에 기초하여, 분석 그래프를 생성하는, 초음파 진단 장치.

**청구항 18**

제 17 항에 있어서, 상기 디스플레이부는

상기 제 1 초음파 영상을 화면상의 제 1 영역에 디스플레이하고, 상기 제 1 초음파 영상 내에서 선택된 관심 영역에 대응되는 상기 제 2 초음파 영상을 상기 화면상의 제 2 영역에 디스플레이하는, 초음파 진단 장치.

**청구항 19**

제 18 항에 있어서, 상기 디스플레이부는

상기 중심선 상에 상기 관심 영역을 설정하는 커서를 표시하는, 초음파 진단 장치.

**청구항 20**

제 19 항에 있어서,

상기 커서는 상기 중심선을 따라 이동하고,

상기 제 2 초음파 영상 생성부는 상기 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 상기 커서에 의해 설정된 관심 영역에 대응되는 상기 분석 그래프를 생성하는, 초음파 진단 장치.

**청구항 21**

관 형상을 가지는 대상체의 초음파 진단 방법에 있어서,

상기 대상체의 초음파 볼륨 데이터를 획득하는 단계;

상기 초음파 볼륨 데이터에 기초하여, 상기 대상체의 표면을 나타내는 제 1 초음파 영상을 생성하는 단계;

상기 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 상기 대상체의 내벽 표면에 대응되는 평면 및 상기 대상체의 외벽 표면에 대응되는 평면 중 적어도 하나를 나타내는 제 2 초음파 영상을 생성하는 단계; 및

상기 대상체의 축 방향으로 형성되는 중심선을 표시하는 상기 제 1 초음파 영상 및 상기 제 2 초음파 영상을 디스플레이하는 단계를 포함하는, 초음파 진단 방법.

**청구항 22**

제 21 항에 있어서, 상기 디스플레이하는 단계는

상기 제 1 초음파 영상을 화면상의 제 1 영역에 디스플레이하고, 상기 제 1 초음파 영상 내에서 선택된 관심 영역에 대응되는 상기 제 2 초음파 영상을 상기 화면상의 제 2 영역에 디스플레이하는 단계를 포함하는, 초음파 진단 방법.

**청구항 23**

관 형상을 가지는 대상체의 초음파 진단 장치에 있어서,

상기 대상체의 초음파 볼륨 데이터를 획득하는 획득부;

상기 초음파 볼륨 데이터에 기초하여, 상기 대상체의 표면을 나타내는 제 1 초음파 영상을 생성하는 제 1 초음파 영상 생성부;

상기 초음파 볼륨 데이터에 기초하여, 상기 대상체의 내벽 표면에 대응되는 평면 및 상기 대상체의 외벽 표면에 대응되는 평면 중 적어도 하나를 나타내는 제 2 초음파 영상을 생성하는 제 2 초음파 영상 생성부; 및

상기 대상체의 축 방향으로 형성되는 중심선을 표시하는 상기 제 1 초음파 영상 및 상기 제 2 초음파 영상을 디스플레이하는 디스플레이부를 포함하는, 초음파 진단 장치.

**청구항 24**

제 23 항에 있어서, 상기 디스플레이부는

상기 제 1 초음파 영상을 화면상의 제 1 영역에 디스플레이하고, 상기 제 1 초음파 영상 내에서 선택된 관심 영역에 대응되는 상기 제 2 초음파 영상을 상기 화면상의 제 2 영역에 디스플레이하는, 초음파 진단 장치.

**청구항 25**

제 24 항에 있어서, 상기 디스플레이부는

상기 중심선 상에 상기 관심 영역을 설정하는 커서를 표시하는, 초음파 진단 장치.

**청구항 26**

제 25 항에 있어서,

상기 커서는 상기 중심선을 따라 이동하고,

상기 제 2 초음파 영상 생성부는 상기 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 상기 커서에 의해 선택된 관심 영역에 대응되는 상기 제 2 초음파 영상을 생성하는, 초음파 진단 장치.

**청구항 27**

제 26 항에 있어서,

상기 제 2 초음파 영상의 가로축은 상기 중심선에서의 위치를 나타내고, 상기 제 2 초음파 영상의 세로축은 상기 중심선을 기준으로 한 회전 각도를 나타내는, 초음파 진단 장치.

**청구항 28**

관 형상을 가지는 대상체의 초음파 진단 방법에 있어서,

상기 대상체의 초음파 볼륨 데이터를 획득하는 단계;

상기 초음파 볼륨 데이터에 근거하여, 상기 대상체의 축 방향으로 형성되는 중심선을 획득하고, 상기 중심선으로부터 상기 대상체의 내벽까지의 거리 및 상기 중심선으로부터 상기 대상체의 외벽까지의 거리 중 적어도 하나를 포함하는 거리 데이터를 획득하는 단계;

상기 중심선과 상기 거리 데이터에 기초하여 분석 그래프를 생성하는 단계; 및

상기 분석 그래프를 디스플레이하는 단계를 포함하는, 초음파 진단 방법.

**청구항 29**

제 28 항에 있어서,

상기 분석 그래프는 i) 상기 중심선에서부터 상기 내벽까지의 거리 ii) 상기 중심선에서부터의 상기 외벽까지의 거리 및 iii) 조직의 두께 중 적어도 하나에 대하여,

최소값, 최대값 및 평균값 중 적어도 하나를 계산한 결과를 나타내는, 초음파 진단 방법.

**청구항 30**

관 형상을 가지는 대상체의 초음파 진단 장치에 있어서,

상기 대상체의 초음파 볼륨 데이터에 근거하여, 상기 대상체의 축 방향으로 형성되는 중심선을 획득하고, 상기 중심선으로부터 상기 대상체의 내벽까지의 거리 및 상기 중심선으로부터 상기 대상체의 외벽까지의 거리 중 적어도 하나를 포함하는 거리 데이터를 획득하는, 획득부;

상기 중심선과 상기 거리 데이터에 기초하여 분석 그래프를 생성하는 그래프 생성부; 및

상기 분석 그래프를 디스플레이하는 디스플레이부를 포함하는, 초음파 진단 장치.

**청구항 31**

제 30 항에 있어서,

상기 분석 그래프는 i) 상기 중심선에서부터 상기 내벽까지의 거리 ii) 상기 중심선에서부터의 상기 외벽까지의 거리 및 iii) 상기 조직의 두께 중 적어도 하나에 대하여,

최소값, 최대값 및 평균값 중 적어도 하나를 계산한 결과를 나타내는, 초음파 진단 장치.

**청구항 32**

관 형상을 가지는 대상체의 초음파 진단 방법에 있어서,

상기 대상체의 초음파 볼륨 데이터를 획득하는 단계;

상기 초음파 볼륨 데이터에 기초하여, 상기 대상체의 내부의 혈류, 단단함(stiffness), 벽의 두께 및 조영제 증강 중 적어도 하나와 상기 대상체의 표면을 나타내는 가상의 내시경 영상만을 생성하는 단계; 및

상기 가상의 내시경 영상을 디스플레이하는 단계를 포함하는, 초음파 진단 방법.

**청구항 33**

관 형상을 가지는 대상체의 초음파 진단 장치에 있어서,

상기 대상체의 초음파 볼륨 데이터를 획득하는 획득부;

상기 볼륨 데이터에 기초하여, 상기 대상체의 내부의 혈류, 단단함(stiffness), 벽의 두께 및 조영제 증강 중 적어도 하나와, 상기 대상체의 표면을 나타내는 가상의 내시경 영상만을 생성하는 가상의 내시경 영상 생성부; 및

상기 가상의 내시경 영상을 디스플레이하는 디스플레이부를 포함하는, 초음파 진단 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 초음파 진단 장치 및 그 동작방법에 관한 것으로, 더욱 구체적으로는 관형 조직의 초음파 진단을 위한 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 기존의 초음파 시스템에서 초음파 3D영상을 표시할 때에, 화면을 4분할하여, 3개의 축 (x축, y축 및 z축) 방향의 평면 영상과 3차원 렌더링된 데이터를 함께 보여주는 방법을 사용하였다.

[0003] 구체적으로, 태아의 얼굴, 척추 및 뇌 등의 해부학적 영상을 표시하기 위해서, 3차원 공간의 임의의 원점을 기준으로 서로 직교성 (Orthogonal) 을 가지는 3개의 축 (x축, y축 및 z축) 방향의 평면을 보여주는 방법 (Multi Planner View, 이하 MPV)이 이용되었다. 또 다른 방법으로는 사용자가 지정한 임의의 단면을 보여주는 (Multi Slice View, 이하 MSV) 방법이 이용되었다.

[0004] 한편, 소화기(소장, 대장, 위, 식도, 십이지장 등)나 혈관과 같은 관(Tube) 형태의 장기를 진단하기 위해서는, 장기의 내부 중심선을 둘러싸는 표면과 벽의 두께를 관찰할 필요가 있다.

[0005] 예를 들어, 크론병(Crohn Disease)의 경우, 결장의 벽의 형태의 변화, 벽이 붓거나 터져 천공이 생성되었는지

여부 등을 확인해야 한다.

[0006] 그러나, 상술한 MPV나 MSV 방법으로는 관(Tube)형태의 대상체의 벽의 두께를 관찰하거나 관(Tube)형태의 내부 벽을 관찰하는 것에 어려움이 있었다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 본 발명은, 사용자에게 의해 선택된 화면상의 관심 영역의 특성을 직관적으로 알 수 있게 하는 초음파 진단 방법 및 장치를 제공한다.

[0008] 또한 본 발명은, 관(Tube) 형태의 대상체의 내부의 벽 및 벽의 두께를 관찰하기 위한 초음파 진단 방법 및 진단 장치를 제공한다.

[0009] 또한 본 발명은, 관(Tube) 형태의 대상체를 진단할 때에, 사용자가 임의의 점이 아닌 중심선을 따라 화면 상에 표시되는 영상을 조작할 수 있도록 한다.

**과제의 해결 수단**

[0010] 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 방법은, 관 형상을 가지는 대상체의 초음파 진단 방법에 있어서, 대상체의 초음파 볼륨 데이터를 획득하는 단계; 초음파 볼륨 데이터에 기초하여, 대상체의 표면을 영상화하는 제 1 초음파 영상을 생성하는 단계; 초음파 볼륨 데이터에 기초하여, 제 1 초음파 영상에 포함된 대상체의 내부에 대한 정보를 영상화하는 제 2 초음파 영상을 생성하는 단계; 및 제 1 초음파 영상 및 제 2 초음파 영상을 디스플레이하는 단계를 포함한다.

[0011] 본 발명의 일 실시 예에 따른 대상체의 내부에 대한 정보는 대상체의 내부의 혈류에 대한 정보, 대상체의 탄성도에 대한 정보, 대상체의 조영 증강 특성에 대한 정보 및 대상체의 두께 중 적어도 하나를 포함한다.

[0012] 본 발명의 일 실시 예에 따른 디스플레이하는 단계는 제 2 초음파 영상을 제 1 초음파 영상에 중첩하여 디스플레이하는 단계를 포함한다.

[0013] 본 발명의 일 실시 예에 따른 디스플레이하는 단계는 제 1 초음파 영상과 제 2 초음파 영상을 가중합 (weighted sum) 함으로써 중첩하여 디스플레이하는 단계를 포함한다.

[0014] 본 발명의 일 실시 예에 따른 제 2 초음파 영상을 생성하는 단계는 초음파 볼륨 데이터로부터 제 1 초음파 영상에 포함된 대상체의 내부의 컬러 도플러 영상, 탄성 영상 및 조영 증강 영상 중 적어도 하나를 생성하는 단계를 포함한다.

[0015] 본 발명의 일 실시 예에 따른 제 1 초음파 영상을 생성하는 단계는 초음파 볼륨 데이터로부터 대상체의 가상의 내시경 영상을 생성하는 단계를 포함한다.

[0016] 본 발명의 일 실시 예에 따른 제 1 초음파 영상을 생성하는 단계는 초음파 볼륨 데이터로부터 대상체의 축에 평행한 단면을 나타내는 영상 또는 축에 수직인 단면을 나타내는 영상을 생성하는 단계를 포함한다.

[0017] 본 발명의 일 실시 예에 따른 디스플레이하는 단계는 대상체의 축 방향으로 형성되는 중심선을 표시하는 제 1 초음파 영상을 디스플레이하는 단계를 포함한다.

[0018] 본 발명의 일 실시 예에 따른 제 2 초음파 영상을 생성하는 단계는 중심선으로부터 내벽까지의 거리 및 중심선으로부터 외벽까지의 거리 중 적어도 하나를 포함하는 거리 데이터를 획득하고, 중심선 및 거리 데이터에 기초하여, 분석 그래프를 생성하는 단계를 포함한다.

[0019] 본 발명의 일 실시 예에 따른 디스플레이하는 단계는 제 1 초음파 영상을 화면상의 제 1 영역에 디스플레이하고, 제 1 초음파 영상 내에서 선택된 관심 영역에 대응되는 제 2 초음파 영상을 화면상의 제 2 영역에 디스플레이하는 단계를 포함한다.

[0020] 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치는, 관 형상을 가지는 대상체의 초음파 진단 장치에 있어서, 대상체의 초음파 볼륨 데이터를 획득하는 획득부; 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 대상체의 표면을 영상화하는 제 1 초음파 영상을 생성하는 제 1 초음파 영상 생성부; 볼륨 데이터에 기초하여 제 1 초음파 영상에 포함된 대상체의 내부에 대한 정보를 영상화하는 제 2 초음파 영상을 생성하는 제 2 초음파 영상 생성부; 및 제 1 초음파

영상 및 제 2 초음파 영상을 디스플레이하는 디스플레이부를 포함한다.

- [0021] 본 발명의 일 실시 예에 따른 대상체의 내부에 대한 정보는 대상체의 내부 혈류에 대한 정보, 대상체의 탄성도에 대한 정보, 대상체의 조영 증강 특성에 대한 정보 및 대상체의 두께 정보 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0022] 본 발명의 일 실시 예에 따른 디스플레이부는 제 2 초음파 영상을 제 1 초음파 영상에 중첩하여 디스플레이할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 일 실시 예에 따른 디스플레이부는 제 1 초음파 영상과 제 2 초음파 영상을 가중합 (weighted sum) 함으로써 중첩하여 디스플레이할 수 있다.
- [0024] 본 발명의 일 실시 예에 따른 제 2 초음파 영상 생성부는 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 제 1 초음파 영상에 포함된 대상체 내부의 컬러 도플러 영상, 탄성 영상 및 조영 증강 영상 중 적어도 하나를 생성할 수 있다.
- [0025] 본 발명의 일 실시 예에 따른 제 1 초음파 영상 생성부는 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 대상체의 가상의 내시경 영상을 생성할 수 있다.
- [0026] 본 발명의 일 실시 예에 따른 제 1 초음파 영상 생성부는 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 대상체의 축 방향에 평행한 단면을 나타내는 영상 또는 축 방향에 수직인 단면을 나타내는 영상을 생성할 수 있다.
- [0027] 본 발명의 일 실시 예에 따른 디스플레이부는 대상체의 축 방향으로 형성되는 중심선을 표시하는 제 1 초음파 영상을 디스플레이할 수 있다.
- [0028] 본 발명의 일 실시 예에 따른 제 2 초음파 영상 생성부는 중심선으로부터 내벽까지의 거리 및 중심선으로부터 외벽까지의 거리 중 적어도 하나를 포함하는 거리 데이터를 획득하고, 중심선 및 거리 데이터에 기초하여, 분석 그래프를 생성할 수 있다.
- [0029] 본 발명의 일 실시 예에 따른 디스플레이부는 제 1 초음파 영상을 화면상의 제 1 영역에 디스플레이하고, 제 1 초음파 영상 내에서 설정된 관심 영역에 대응되는 제 2 초음파 영상을 화면상의 제 2 영역에 디스플레이할 수 있다.
- [0030] 본 발명의 일 실시 예에 따른 디스플레이부는 중심선 상에 관심 영역을 설정하는 커서를 표시할 수 있다.
- [0031] 본 발명의 일 실시 예에 따른 커서는 중심선을 따라 이동하고, 제 2 초음파 영상 생성부는 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 커서에 의해 선택된 관심 영역에 대응되는 분석 그래프를 생성할 수 있다.
- [0032] 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 방법은, 관 형상을 가지는 대상체의 초음파 진단 방법에 있어서, 대상체의 초음파 볼륨 데이터를 획득하는 단계; 초음파 볼륨 데이터에 기초하여, 대상체의 표면을 나타내는 제 1 초음파 영상을 생성하는 단계; 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 내벽 표면에 대응되는 평면 및 외벽 표면에 대응되는 평면 중 적어도 하나를 나타내는 제 2 초음파 영상을 생성하는 단계; 및 대상체의 축 방향으로 형성되는 중심선을 표시하는 제 1 초음파 영상 및 제 2 초음파 영상을 디스플레이하는 단계를 포함한다.
- [0033] 본 발명의 일 실시 예에 따른 디스플레이하는 단계는 제 1 초음파 영상을 화면상의 제 1 영역에 디스플레이하고, 제 1 초음파 영상 내에서 선택된 관심 영역에 대응되는 제 2 초음파 영상을 화면상의 제 2 영역에 디스플레이하는 단계를 포함한다.
- [0034] 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치는, 관 형상을 가지는 대상체의 초음파 진단 장치에 있어서, 대상체의 초음파 볼륨 데이터를 획득하는 획득부; 초음파 볼륨 데이터에 기초하여, 대상체의 표면을 나타내는 제 1 초음파 영상을 생성하는 제 1 초음파 영상 생성부; 초음파 볼륨 데이터에 기초하여, 내벽 표면에 대응되는 평면 및 외벽 표면에 대응되는 평면 중 적어도 하나를 나타내는 제 2 초음파 영상을 생성하는 제 2 초음파 영상 생성부; 및 대상체의 축 방향으로 형성되는 중심선을 표시하는 제 1 초음파 영상 및 제 2 초음파 영상을 디스플레이하는 디스플레이부를 포함한다.
- [0035] 본 발명의 일 실시 예에 따른 디스플레이부는 제 1 초음파 영상을 화면상의 제 1 영역에 디스플레이하고, 제 1 초음파 영상 내에서 선택된 관심 영역에 대응되는 제 2 초음파 영상을 화면상의 제 2 영역에 디스플레이할 수 있다.
- [0036] 본 발명의 일 실시 예에 따른 디스플레이부는 중심선 상에 관심 영역을 설정하는 커서를 표시할 수 있다.
- [0037] 본 발명의 일 실시 예에 따른 커서는 중심선을 따라 이동하고, 제 2 초음파 영상 생성부는 초음파 볼륨 데이터

에 기초하여 커서에 의해 선택된 관심 영역에 대응되는 제 2 초음파 영상을 생성할 수 있다.

- [0038] 본 발명의 일 실시 예에 따른 제 2 초음파 영상의 가로축은 중심선에서의 위치를 나타내고, 제 2 초음파 영상의 세로축은 중심선을 기준으로 한 회전 각도를 나타낸다.
- [0039] 본 발명의 일 실시 예에 따른 대상체의 초음파 진단 방법은, 관 형상을 가지는 대상체의 초음파 진단 방법에 있어서, 대상체의 초음파 볼륨 데이터를 획득하는 단계; 초음파 볼륨 데이터에 근거하여, 대상체의 축 방향으로 형성되는 중심선을 획득하고, 중심선으로부터 내벽까지의 거리 및 중심선으로부터 외벽까지의 거리 중 적어도 하나를 포함하는 거리 데이터를 획득하는 단계; 및 중심선과 거리 데이터에 기초하여 분석 그래프를 생성하는 단계 및 분석 그래프를 디스플레이하는 단계를 포함한다.
- [0040] 본 발명의 일 실시 예에 따른 분석 그래프는 i) 중심선에서부터 내벽까지의 거리 ii) 중심선에서부터 외벽까지의 거리 및 iii) 조직의 두께 중 적어도 하나에 대하여, 최소값, 최대값 및 평균값 중 적어도 하나를 계산한 결과를 나타낸다.
- [0041] 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치는, 관 형상을 가지는 대상체의 초음파 진단 장치에 있어서, 대상체의 초음파 볼륨 데이터에 근거하여, 대상체의 축 방향으로 형성되는 중심선을 획득하고, 중심선으로부터 내벽까지의 거리 및 중심선으로부터 외벽까지의 거리 중 적어도 하나를 포함하는 거리 데이터를 획득하는, 획득부; 중심선과 거리 데이터에 기초하여 분석 그래프를 생성하는 그래프 생성부; 및 분석 그래프를 디스플레이하는 디스플레이부를 포함한다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 분석 그래프는 i) 중심선에서부터 내벽까지의 거리 ii) 중심선에서부터 외벽까지의 거리 및 iii) 조직의 두께 중 적어도 하나에 대하여, 최소값, 최대값 및 평균값 중 적어도 하나를 계산한 결과를 나타낸다.
- [0042] 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 방법은 관 형상을 가지는 대상체의 초음파 진단 방법에 있어서, 대상체의 초음파 볼륨 데이터를 획득하는 단계; 초음파 볼륨 데이터에 기초하여, 대상체의 내부의 혈류, 단단함(stiffness), 벽의 두께 및 조영제 증강 중 적어도 하나와 대상체의 표면을 나타내는 가상의 내시경 영상만을 생성하는 단계; 및 가상의 내시경 영상을 디스플레이하는 단계를 포함한다.
- [0043] 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치는, 관 형상을 가지는 대상체의 초음파 진단 장치에 있어서, 대상체의 초음파 볼륨 데이터를 획득하는 획득부; 볼륨 데이터에 기초하여 대상체의 내부의 혈류, 단단함(stiffness), 벽의 두께 및 조영제 증강 중 적어도 하나와 대상체의 표면을 나타내는 가상의 내시경 영상만을 생성하는 가상의 내시경 영상 생성부; 및 가상의 내시경 영상을 디스플레이하는 디스플레이부를 포함한다.

**발명의 효과**

- [0044] 본 발명의 일 실시 예에 의하면, 관(Tube) 형태의 대상체의 벽의 두께 및 대상체의 내부 중심선의 둘레의 벽을 관찰하여 진단하는 것이, 간단한 조작만으로 가능하다.
- [0045] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 의하면, 관(Tube) 형태의 대상체를 진단할 때에, 사용자가 임의의 점이 아닌 중심선을 따라 화면 상에 표시되는 영상을 조작할 수 있도록 한다. 이와 동시에, 사용자에게 의해 선택된 화면상의 관심 영역의 특성을 직관적으로 알 수 있게 된다.

**도면의 간단한 설명**

- [0046] 본 발명은, 다음의 자세한 설명과 그에 수반되는 도면들의 결합으로 쉽게 이해될 수 있으며, 참조 번호(reference numerals)들은 구조적 구성요소(structural elements)를 의미한다.
  - 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치의 구성을 도시한 블록도이다.
  - 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치의 구성을 도시한 블록도이다.
  - 도 3a는 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
  - 도 3b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 방법을 설명하기 위한 다른 순서도이다.
  - 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 제 1 초음파 영상의 일 예를 나타낸 도면이다.
  - 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 제 1 초음파 영상 및 제 2 초음파 영상을 디스플레이하는 화면의 일 예를 나타낸 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 제 1 초음파 영상 및 제 2 초음파 영상을 디스플레이하는 화면의 다른 예를 나타낸 도면이다.

도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 제 1 초음파 영상 및 제 2 초음파 영상을 디스플레이하는 화면의 다른 예를 나타낸 도면이다.

도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 제 1 초음파 영상 및 관심 영역에 대응되는 제 2 초음파 영상을 디스플레이하는 화면의 일 예를 나타낸 도면이다.

도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 제 1 초음파 영상 및 관심 영역에 대응되는 제 2 초음파 영상을 디스플레이하는 화면의 다른 예를 나타낸 도면이다.

도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른 제 1 초음파 영상 및 관심 영역에 대응되는 제 2 초음파 영상을 디스플레이하는 화면의 다른 예를 나타낸 도면이다.

도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따른 제 1 초음파 영상 및 관심 영역에 대응되는 제 2 초음파 영상을 디스플레이하는 화면의 다른 예를 나타낸 도면이다.

도 12는 본 발명의 일 실시 예에 따른 제 1 초음파 영상 및 관심 영역에 대응되는 제 2 초음파 영상을 디스플레이하는 화면의 다른 예를 나타낸 도면이다.

도 13은 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치의 구성을 도시한 블록도이다.

도 14는 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

도 15a는 본 발명의 일 실시 예에 따른 분석 그래프를 디스플레이하는 화면의 일 예를 나타낸 도면이다.

도 15b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 분석 그래프를 디스플레이하는 화면의 다른 예를 나타낸 도면이다.

도 16은 본 발명의 일 실시 예에 따른 분석 그래프를 디스플레이하는 화면의 다른 예를 나타낸 도면이다.

도 17은 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 영상을 디스플레이하는 화면의 일 예를 나타낸 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0047] 본 발명에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 발명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.
- [0048] 명세서 전체에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 “포함” 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있음을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 “...부”, “...모듈” 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0049] 명세서 전체에서 "초음파 영상"이란 초음파를 이용하여 획득된 대상체(object)에 대한 영상을 의미한다. 또한, 대상체는 사람 또는 동물, 또는 사람 또는 동물의 일부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 대상체는 간, 심장, 자궁, 뇌, 유방, 복부 등의 장기, 또는 혈관을 포함할 수 있다. 또한, 대상체는 팬텀(phantom)을 포함할 수도 있으며, 팬텀은 생물의 밀도와 실효 원자 번호에 아주 근사한 부피를 갖는 물질을 의미할 수 있다.
- [0050] 또한, 명세서 전체에서 "사용자"는 의료 전문가로서 의사, 간호사, 임상 병리사, 의료 영상 전문가 등이 될 수 있으며, 의료 장치를 수리하는 기술자가 될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0051] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예들을 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0052] 도 1은 본 발명의 일 실시 예와 관련된 초음파 진단 장치(100)의 구성을 도시한 블록도이다. 일 실시 예에 의한 초음파 진단 장치(100)는 프로브(20), 초음파 송수신부(110), 영상 처리부(120), 통신부(130), 메모리(140), 입

력 디바이스(150) 및 제어부(160)를 포함할 수 있으며, 상술한 여러 구성들은 버스(170)를 통해 서로 연결될 수 있다.

- [0053] 초음파 진단 장치(100)는 카트형뿐만 아니라 휴대형으로도 구현될 수 있다. 휴대형 초음파 진단 장치의 예로는 팩스 뷰어(PACS viewer), 스마트 폰(smart phone), 랩탑 컴퓨터, PDA, 태블릿 PC 등이 있을 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0054] 프로브(20)는, 초음파 송수신부(110)로부터 인가된 구동 신호(driving signal)에 따라 대상체(10)로 초음파 신호를 송출하고, 대상체(10)로부터 반사된 에코 신호를 수신한다. 프로브(20)는 복수의 트랜스듀서를 포함하며, 복수의 트랜스듀서는 전달되는 전기적 신호에 따라 진동하며 음향 에너지인 초음파를 발생시킨다. 또한, 프로브(20)는 초음파 진단 장치(100)의 본체와 유선 또는 무선으로 연결될 수 있으며, 초음파 진단 장치(100)는 구현 형태에 따라 복수 개의 프로브(20)를 구비할 수 있다.
- [0055] 송신부(111)는 프로브(20)에 구동 신호를 공급하며, 펄스 생성부(112), 송신 지연부(114), 및 펄서(116)를 포함한다. 펄스 생성부(112)는 소정의 펄스 반복 주파수(PRF, Pulse Repetition Frequency)에 따른 송신 초음파를 형성하기 위한 펄스(pulse)를 생성하며, 송신 지연부(114)는 송신 지향성(transmission directionality)을 결정하기 위한 지연 시간(delay time)을 펄스에 적용한다. 지연 시간이 적용된 각각의 펄스는, 프로브(20)에 포함된 복수의 압전 진동자(piezoelectric vibrators)에 각각 대응된다. 펄서(116)는, 지연 시간이 적용된 각각의 펄스에 대응하는 타이밍(timing)으로, 프로브(20)에 구동 신호(또는, 구동 펄스(driving pulse))를 인가한다.
- [0056] 수신부(113)는 프로브(20)로부터 수신되는 에코 신호를 처리하여 초음파 데이터를 생성하며, 증폭기(115), ADC(아날로그 디지털 컨버터, Analog Digital converter)(117), 수신 지연부(118), 및 합산부(119)를 포함할 수 있다. 증폭기(115)는 에코 신호를 각 채널(channel) 마다 증폭하며, ADC(117)는 증폭된 에코 신호를 아날로그-디지털 변환한다. 수신 지연부(118)는 수신 지향성(reception directionality)을 결정하기 위한 지연 시간을 디지털 변환된 에코 신호에 적용하고, 합산부(119)는 수신 지연부(166)에 의해 처리된 에코 신호를 합산함으로써 초음파 데이터를 생성한다. 한편, 수신부(113)는 그 구현 형태에 따라 증폭기(115)를 포함하지 않을 수도 있다. 즉, 프로브(20)의 감도가 향상되거나 ADC(117)의 처리 비트(bit) 수가 향상되는 경우, 증폭기(115)는 생략될 수도 있다.
- [0057] 영상 처리부(120)는 초음파 송수신부(110)에서 생성된 초음파 데이터에 대한 주사 변환(scan conversion) 과정을 통해 초음파 영상을 생성하고 디스플레이한다. 한편, 초음파 영상은 A 모드(amplitude mode), B 모드(brightness mode) 및 M 모드(motion mode)에서 대상체를 스캔하여 획득된 그레이 스케일(gray scale)의 영상뿐만 아니라, 도플러 효과(doppler effect)를 이용하여 움직이는 대상체를 표현하는 도플러 영상을 포함할 수도 있다. 도플러 영상은, 혈액의 흐름을 나타내는 혈류 도플러 영상 (또는, 컬러 도플러 영상으로도 불림), 조직의 움직임을 나타내는 티슈 도플러 영상, 및 대상체의 이동 속도를 파형으로 표시하는 스펙트럴 도플러 영상을 포함할 수 있다.
- [0058] B 모드 처리부(124)는, 초음파 데이터로부터 B 모드 성분을 추출하여 처리한다. 영상 생성부(122)는, B 모드 처리부(124)에 의해 추출된 B 모드 성분에 기초하여 신호의 강도가 휘도(brightness)로 표현되는 초음파 영상을 생성할 수 있다.
- [0059] 마찬가지로, 도플러 처리부(125)는, 초음파 데이터로부터 도플러 성분을 추출하고, 영상 생성부(122)는 추출된 도플러 성분에 기초하여 대상체의 움직임을 컬러 또는 파형으로 표현하는 도플러 영상을 생성할 수 있다.
- [0060] 일 실시 예에 의한 영상 생성부(122)는, 블록 데이터에 대한 블록 렌더링 과정을 거쳐 3차원 초음파 영상을 생성할 수 있으며, 압력에 따른 대상체(10)의 변형 정도를 영상화한 탄성 영상을 생성할 수도 있다. 나아가, 영상 생성부(122)는 초음파 영상 상에 여러 가지 부가 정보를 텍스트, 그래픽으로 표현할 수도 있다. 한편, 생성된 초음파 영상은 메모리(140)에 저장될 수 있다.
- [0061] 디스플레이부(123)는 생성된 초음파 영상을 표시 출력한다. 디스플레이부(123)는, 초음파 영상뿐 아니라 초음파 진단 장치(100)에서 처리되는 다양한 정보를 GUI(Graphic User Interface)를 통해 화면 상에 표시 출력할 수 있다. 한편, 초음파 진단 장치(100)는 구현 형태에 따라 둘 이상의 디스플레이부(123)를 포함할 수 있다.
- [0062] 통신부(130)는, 유선 또는 무선으로 네트워크(30)와 연결되어 외부 디바이스나 서버와 통신한다. 통신부(130)는 의료 영상 정보 시스템(PACS, Picture Archiving and Communication System)을 통해 연결된 병원 서버나 병원 내의 다른 의료 장치와 데이터를 주고 받을 수 있다. 또한, 통신부(130)는 의료용 디지털 영상 및 통신(DICOM,

Digital Imaging and Communications in Medicine) 표준에 따라 데이터 통신할 수 있다.

- [0063] 통신부(130)는 네트워크(30)를 통해 대상체(10)의 초음파 영상, 초음파 데이터, 도플러 데이터 등 대상체의 진단과 관련된 데이터를 송수신할 수 있으며, CT, MRI, X-ray 등 다른 의료 장치에서 촬영한 의료 영상 또한 송수신할 수 있다. 나아가, 통신부(130)는 서버로부터 환자의 진단 이력이나 치료 일정 등에 관한 정보를 수신하여 대상체(10)의 진단에 활용할 수도 있다. 나아가, 통신부(130)는 병원 내의 서버나 의료 장치뿐만 아니라, 의사나 환자의 휴대용 단말과 데이터 통신을 수행할 수도 있다.
- [0064] 통신부(130)는 유선 또는 무선으로 네트워크(30)와 연결되어 서버(32), 의료 장치(34), 또는 휴대용 단말(36)과 데이터를 주고 받을 수 있다. 통신부(130)는 외부 디바이스와 통신을 가능하게 하는 하나 이상의 구성 요소를 포함할 수 있으며, 예를 들어 근거리 통신 모듈(131), 유선 통신 모듈(132), 및 이동 통신 모듈(133)을 포함할 수 있다.
- [0065] 근거리 통신 모듈(131)은 소정 거리 이내의 근거리 통신을 위한 모듈을 의미한다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 근거리 통신 기술에는 무선 랜(Wireless LAN), 와이파이(Wi-Fi), 블루투스, 지그비(zigbee), WFD(Wi-Fi Direct), UWB(ultra wideband), 적외선 통신(IrDA, infrared Data Association), BLE (Bluetooth Low Energy), NFC(Near Field Communication) 등이 있을 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0066] 유선 통신 모듈(132)은 전기적 신호 또는 광 신호를 이용한 통신을 위한 모듈을 의미하며, 일 실시 예에 의한 유선 통신 기술에는 페어 케이블(pair cable), 동축 케이블, 광섬유 케이블, 이더넷(ethernet) 케이블 등이 포함될 수 있다.
- [0067] 이동 통신 모듈(133)은, 이동 통신망 상에서 기지국, 외부의 단말, 서버 중 적어도 하나와 무선 신호를 송수신한다. 여기에서, 무선 신호는, 음성 호 신호, 화상 통화 호 신호 또는 문자/멀티미디어 메시지 송수신에 따른 다양한 형태의 데이터를 포함할 수 있다.
- [0068] 메모리(140)는 초음파 진단 장치(100)에서 처리되는 여러 가지 정보를 저장한다. 예를 들어, 메모리(140)는 입/출력되는 초음파 데이터, 초음파 영상 등 대상체의 진단에 관련된 의료 데이터를 저장할 수 있고, 초음파 진단 장치(100) 내에서 수행되는 알고리즘이나 프로그램을 저장할 수도 있다.
- [0069] 메모리(140)는 플래시 메모리, 하드디스크, EEPROM 등 여러 가지 종류의 저장매체로 구현될 수 있다. 또한, 초음파 진단 장치(100)는 웹 상에서 메모리(140)의 저장 기능을 수행하는 웹 스토리지(web storage) 또는 클라우드 서버를 운영할 수도 있다.
- [0070] 입력 디바이스(150)는, 사용자로부터 초음파 진단 장치(100)를 제어하기 위한 데이터를 입력받는 수단을 의미한다. 입력 디바이스(150)는 키 패드, 마우스, 터치 패널, 터치 스크린, 트랙볼, 조그 스위치 등 하드웨어 구성을 포함할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니며, 심전도 측정 모듈, 호흡 측정 모듈, 음성 인식 센서, 제스처 인식 센서, 지문 인식 센서, 홍채 인식 센서, 깊이 센서, 거리 센서 등 다양한 입력 수단을 더 포함할 수 있다.
- [0071] 제어부(160)는 초음파 진단 장치(100)의 동작을 전반적으로 제어한다. 즉, 제어부(160)는 도 1에 도시된 프로브(20), 초음파 송수신부(110), 영상 처리부(120), 통신부(130), 메모리(140), 및 입력 디바이스(150) 간의 동작을 제어할 수 있다.
- [0072] 프로브(20), 초음파 송수신부(110), 영상 처리부(120), 통신부(130), 메모리(140), 입력 디바이스(150) 및 제어부(160) 중 일부 또는 전부는 소프트웨어 모듈에 의해 동작할 수 있으나 이에 제한되지 않으며, 상술한 구성 중 일부가 하드웨어에 의해 동작할 수도 있다. 또한, 초음파 송수신부(110), 영상 처리부(120), 및 통신부(130) 중 적어도 일부는 제어부(160)에 포함될 수 있으나, 이러한 구현 형태에 제한되지는 않는다.
- [0074] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치(200)의 구성을 도시한 블록도이다.
- [0075] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치(200)는 획득부(201), 제 1 초음파 영상 생성부(203) 및 제 2 초음파 영상 생성부(204)를 포함하는 영상 생성부(202) 및 디스플레이부(205)를 포함할 수 있다.
- [0076] 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치(200)는 관 형상을 가지는 대상체를 초음파를 이용하여 진단하기 위한 장치일 수 있다. 획득부(201)는 대상체의 초음파 볼륨 데이터를 획득할 수 있고, 제 1 초음파 영상 생성부(203)는 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 대상체의 표면을 영상화하는 제 1 초음파 영상을 생성할 수 있다. 대상

체의 표면을 영상화하는 제 1 초음파 영상은 예를 들어, 관 형상의 대상체의 표면을 나타내는 영상을 포함할 수 있다. 대상체의 표면을 나타내는 영상은 대상체 벽의 표면 자체를 나타내는 영상에 한정되는 것은 아니고, 대상체의 내벽의 위치를 나타내는 영상, 대상체의 외벽의 위치를 나타내는 영상, 대상체의 내벽과 외벽의 중심을 이은 위치를 나타내는 영상 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 제 2 초음파 영상 생성부(204)는 볼륨 데이터에 기초하여 제 1 초음파 영상에 포함된 대상체의 내부에 대한 정보를 영상화하는 제 2 초음파 영상을 생성할 수 있다. 디스플레이부(205)는 제 1 초음파 영상 및 제 2 초음파 영상을 디스플레이할 수 있다. 대상체의 내부에 대한 정보는 대상체 내부의 혈류, 단단함(stiffness), 벽의 두께, 조영제 증강 중 적어도 하나에 대한 정보를 포함할 수 있다.

- [0077] 또한, 본 발명의 다른 실시 예에 따르면, 초음파 진단 장치(200)의 획득부(201)는 대상체의 초음파 볼륨 데이터를 획득할 수 있고, 제 1 초음파 영상 생성부(203)는 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 대상체의 표면을 나타내는 제 1 초음파 영상을 생성할 수 있다. 제 2 초음파 영상 생성부(204)는 초음파 볼륨 데이터에 기초하여, 내벽 표면에 대응되는 평면 및 외벽 표면에 대응되는 평면 중 적어도 하나를 나타내는 제 2 초음파 영상을 생성할 수 있다. 디스플레이부(205)는 제 1 초음파 영상 및 제 2 초음파 영상을 디스플레이할 수 있다.
- [0078] 여기서 관 형상을 가지는 대상체는, 내벽과 외벽을 포함하는 관(Tube) 형태를 나타내는 신체 조직을 포함한다. 관 형상을 가지는 대상체의 예로는, 소장, 대장, 위장, 식도, 십이지장, 간, 등의 소화기를 들 수 있다. 또한, 혈관, 담도, 담관, 담낭, 담낭관, 림프관, 유선, 유선관 등을 더 들 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0079] 또한, 여기서 대상체의 표면을 나타내는 제 1 초음파 영상은, 대상체의 표면이 표시되는 영상을 모두 포함하고, 표면이 표시되는 형태에는 제한이 없다. 대상체의 표면을 나타내는 제 1 초음파 영상은, 가상의 내시경 영상, 단면 영상 등을 포함할 수 있다.
- [0080] 여기서, ‘가상의 내시경 영상’은 내시경을 통해 획득된 영상과 동일한 뷰(view)를 가지는 영상으로서, 초음파 볼륨데이터에 기초하여 생성된 영상일 수 있다. ‘가상의 내시경 영상’은 어안(Fish’s eye) 및 원근법(Perspective) 등의 방식을 적용하여 표시될 수 있다. 본 명세서에서는, 설명의 편의상 가상의 내시경 영상을 원근법을 적용하여 표시하는 경우를 이용하여 설명하도록 한다(도 4 내지 도 7 참조).
- [0081] 부란, 대상체의 해부학적 이상을 진단하거나 움직임을 해석하기 위해서, 초음파 영상 진단 장치가 대상체에 대한 영상을 화면 상에 표시하는 방식을 의미할 수 있다.
- [0082] 사용자는 ‘가상의 내시경 영상’을 통하여 관 형상을 가지는 대상체의 내부 표면을 보다 직관적으로 인식할 수 있다.
- [0083] 한편, 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 관 형상을 가지는 대상체의 표면을 나타내는 영상을 내비게이션 뷰로 나타낼 수 있다.
- [0084] 여기서 ‘내비게이션 뷰’란 대상체의 내부의 중심선을 나타내는 표시 방식을 의미한다. 내비게이션 뷰에 표시된 중심선에는 커서가 위치될 수 있다. 커서는 사용자 입력에 기초하여 중심선을 따라 이동될 수 있고, 사용자는 커서를 관심 영역으로 이동시켜 관심 영역을 선택할 수 있다. 이하에서는, 내비게이션 뷰를 갖는 영상을 ‘내비게이션 영상’이라고 칭한다.
- [0085] 한편, 이하에서는 내비게이션 영상에 대상체의 단면이 표시되는 실시 예들에 대해 설명할 것이다. 그러나, 내부 중심선을 표시할 수 있는 영상이면 모두 내비게이션 영상으로 나타낼 수 있으므로, 내비게이션 영상은 단면이 표시되는 영상에 제한되지 않는다. 이에 대해서는 이하 도 7 내지 12를 통하여 더 자세히 설명한다.
- [0086] 도 2에 도시된, 획득부(201)는 대상체에 대한 초음파 데이터를 획득할 수 있다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 데이터는 초음파 볼륨 데이터를 포함한다.
- [0087] 본 발명의 일 실시 예에 의하면, 획득부(201)는, 초음파 신호를 송수신하기 위한 프로브(미도시) 및 초음파 송수신부(미도시)를 포함할 수 있다. 획득부(201)에 포함되는 프로브 및 초음파 송수신부는 각각 도 1의 프로브(20) 및 초음파 송수신부(110)에 대응될 수 있다.
- [0088] 영상 생성부(202)는 제 1 초음파 영상 생성부(203) 및 제 2 초음파 영상 생성부(204)를 포함할 수 있다. 또한, 영상 생성부(202)는 도 1에 도시된 영상 처리부(120)에 포함될 수 있다. 이 때, 영상 생성부(202)는 도 1에 도시된 영상 생성부(122)에 대응될 수 있다.
- [0089] 제 1 초음파 영상 생성부(203)는 획득부(201)에서 획득된 볼륨 데이터에 기초하여 대상체의 표면을 영상화하는

영상을 생성할 수 있다.

- [0090] 본 발명의 일 실시 예에 의하면, 제 1 초음파 영상 생성부(203)는 예를 들어, 대상체의 가상의 내시경 영상을 생성할 수 있다. 또한, 제 1 초음파 영상 생성부(203)는 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 대상체의 축 방향에 평행한 단면을 나타내는 영상 또는 축 방향에 수직인 단면을 나타내는 영상을 생성할 수 있다.
- [0091] 여기서, 대상체의 축 방향이란, 관 형상을 가지는 대상체의 길이 방향을 의미한다.
- [0092] 본 발명의 일 실시 예에 의하면, 제 2 초음파 영상 생성부(204)는 초음파 볼륨 데이터에 기초하여, 제 1 초음파 영상에 포함된 대상체의 내부에 대한 정보를 나타내는 제 2 초음파 영상을 생성할 수 있다.
- [0093] 여기서, ‘대상체의 내부’는 관형의 대상체의 내벽, 대상체의 외벽, 대상체의 내벽과 외벽에 의해 둘러싸인 조직, 대상체에 포함된 혈관, 및 대상체에 형성된 병변 조직을 포함하는 것이다. 전술한 바와 같이, 크론병에 걸린 대상체를 진단하는 경우, 결장의 벽이 붓거나 천공이 생길 수 있으므로, ‘대상체의 내부’를 관찰하는 것이 필요할 수 있다. 또한, 관형의 대상체를 진단하는 데에 있어서, 대상체의 표면의 정보와 함께 대상체의 내부에 대한 정보가 필요할 수 있다.
- [0094] 대상체의 내부에 대한 정보는, 대상체의 내부의 혈류에 대한 정보, 대상체의 탄성도에 대한 정보, 대상체의 조영 증강 특성에 대한 정보 및 대상체의 두께 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0095] 제 2 초음파 영상 생성부(204)는 대상체 내부에 대한 정보를 나타내는 컬러 도플러 영상, 탄성 영상 및 조영 증강 영상 중 적어도 하나를 생성할 수 있다. 구체적으로 제 2 초음파 영상 생성부(204)는 대상체의 내부의 혈류에 대한 정보를 나타내는 컬러 도플러 영상을 생성할 수 있다. 제 2 초음파 영상 생성부(204)는 대상체의 탄성도에 관한 정보에 기초하여 탄성 영상을 생성할 수 있다. 제 2 초음파 영상 생성부(204)는 대상체의 조영 증강 특성에 대한 정보에 기초하여 조영 증강 영상을 생성할 수 있다. 또한, 제 2 초음파 영상 생성부(204)는 대상체의 벽의 두께를 표시하는 영상을 생성할 수 있다. 일 실시예에서, 벽의 두께는, 대상체의 두께에 대응되는 색상을 그 부분의 영상에 나타냄으로써 표시할 수 있다.
- [0096] 컬러 도플러 영상은, 혈액의 흐름을 나타내는 혈류 도플러 영상 등으로 불리며, 혈류의 속도를 나타낼 수 있다. 탄성 영상은 압력에 따른 대상체의 변형 정도를 영상화한 영상으로서, 대상체의 탄성도를 나타낼 수 있다. 조영 증강 영상은, 조영제를 대상체에 투입했을 때 대상체의 각 부분의 조영제에 대한 반응성의 차이를 나타낼 수 있다. 조영제는 위, 장관, 혈관, 뇌척수강, 관절강 등에 투입하여 초음파 촬영등을 이용한 검사시에 조직이나 혈관을 잘 볼 수 있도록 해주는 약품을 의미한다. 또한, 제 2 초음파 영상 생성부(204)는 중심선으로부터 내벽까지의 거리 및 중심선으로부터 외벽까지의 거리 중 적어도 하나를 포함하는 거리 데이터를 획득하고, 중심선 및 거리 데이터에 기초하여, 분석 그래프를 생성할 수도 있다.
- [0097] 여기서 중심선(center line)은, 관 형상의 대상체의 내부의 중심 위치를 이은 선이 될 수 있다. 관 형상의 대상체의 축에 평행한 단면 또는 직교하는 단면으로부터 대상체의 내벽을 추출할 수 있다. 추출된 내벽으로부터의 중심 위치가 되는 점을 이으면, 중심선이 획득될 수 있다.
- [0098] 제 2 초음파 영상 생성부(204)에서 생성되는 제 2 초음파 영상은, 상술한 것에 제한되지 않고, 대상체 내부에 대한 정보를 나타낼 수 있는 영상을 모두 포함할 수 있다.
- [0099] 제 2 초음파 영상 생성부(204)는 사용자 입력에 기초하여 제 1 초음파 영상 내에서 선택된 관심 영역에 대응되는 제 2 초음파 영상을 생성할 수 있다.
- [0100] 예를 들어, 초음파 진단 장치(200)는 제 1 초음파 영상 내의 점, 선 및 영역 중 적어도 하나를 선택하는 사용자 입력을 수신하여, 관심 영역을 설정할 수 있다. 이때, 사용자 입력은 마우스나 키패드 등의 입력 장치를 이용한 입력일 수 있으며, 또한, 디스플레이부(205)가 터치스크린으로 구성된 경우, 터치도구(예를 들어, 손가락, 전자펜 등)를 이용한 터치 입력일 수 있다. 사용자 입력을 위해, 커서가 디스플레이부(205)에 표시될 수 있다.
- [0101] 디스플레이부(205)는, 제 1 초음파 영상 및 제 2 초음파 영상을 디스플레이할 수 있다.
- [0102] 또한 디스플레이부(205)는, 초음파 장치(200)에서 처리되는 정보를 표시할 수 있다.
- [0103] 예를 들어, 디스플레이부(205)는 대상체에 대한 초음파 영상을 화면에 디스플레이할 수도 있고, 기능 설정과 관련된 UI(User Interface) 또는 GUI(Graphic User Interface)를 표시할 수도 있다.
- [0104] 디스플레이 패널과 터치 패드(접촉식 정전 용량 방식, 압력식 저항막 방식, 적외선 감지 방식, 표면 초음파 전

도 방식, 적분식 장력 측정 방식, 피에조 효과 방식 등)가 레이어 구조를 이루어 터치 스크린으로 구성되는 경우, 디스플레이부(205)는 출력 장치 이외에 입력 장치로도 사용될 수 있다. 디스플레이부(205)는 액정 디스플레이(liquid crystal display), 박막 트랜지스터 액정 디스플레이(thin film transistor-liquid crystal display), 유기 발광 다이오드(organic light-emitting diode), 플렉시블 디스플레이(flexible display), 3차원 디스플레이(3D display), 전기영동 디스플레이(electrophoretic display) 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [0105] 디스플레이부(205)는 제 2 초음파 영상을 제 1 초음파 영상에 중첩하여 디스플레이할 수 있다.
- [0106] 본 발명의 일 실시 예에 의하면, 디스플레이부(205)는 제 1 초음파 영상과 제 2 초음파 영상을 가중합(weighted sum) 함으로써 중첩하여 디스플레이할 수 있다. 이에 대해서는 도 5를 참조하여 자세히 후술하기로 한다.
- [0107] 디스플레이부(205)는 대상체의 축 방향으로 형성되는 중심선을 표시하는 제 1 초음파 영상을 디스플레이할 수 있다.
- [0108] 디스플레이부(205)는 제 1 초음파 영상을 화면상의 제 1 영역에 디스플레이하고, 제 1 초음파 영상 내에서 선택된 관심 영역에 대응되는 제 2 초음파 영상을 화면상의 제 2 영역에 디스플레이 할 수 있다.
- [0109] 제 1 초음파 영상 내에서 선택된 관심 영역에 대응되는 제 2 초음파 영상은, 제 2 초음파 생성부(204)에서 생성된 가상의 내시경 영상, 제 2 초음파 생성부(204)에서 생성된 대상체의 내부의 컬러 도플러 영상, 탄성 영상, 조영 증강 영상 및 분석 그래프 등을 포함한다.
- [0110] 그러나, 선택된 관심 영역에 대응되는 제 2 초음파 영상은 이러한 예에 제한되는 것이 아니고, 내벽 표면에 대응되는 평면 및 외벽 표면에 대응되는 평면 중 적어도 하나를 나타내는 초음파 영상이 될 수도 있다.
- [0111] 디스플레이부(205)는 대상체의 축 방향으로 형성되는 중심선 상에 관심 영역을 설정하는 커서를 제 1 초음파 영상에 표시할 수 있다. 커서는 사용자 입력에 기초하여 중심선을 따라 이동될 수 있다.
- [0112] 도 2에 도시된 디스플레이부(205)는 도 1의 디스플레이부(123)에 대응될 수 있다.
- [0113] 도 2의 초음파 진단 장치(200)는 제어부(미도시)를 더 포함할 수 있다. 제어부는 초음파 진단 장치(200)의 동작을 제어할 수 있다. 그리고, 제어부는 획득부(201), 영상 생성부(202), 디스플레이부(205) 사이의 동작을 제어할 수 있다. 제어부는 도 1에 도시된 제어부(160)와 대응될 수 있다.
- [0114] 도 3a는 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0115] 단계 310에서, 획득부(201)는 대상체의 초음파 볼륨 데이터를 획득할 수 있다(S310).
- [0116] 단계 320에서, 제 1 초음파 영상 생성부(203)는 초음파 볼륨 데이터에 기초하여, 대상체의 표면을 영상화하는 제 1 초음파 영상을 생성할 수 있다(S320).
- [0117] 단계 330에서, 제 2 초음파 영상 생성부(204)는 초음파 볼륨 데이터에 기초하여, 제 1 초음파 영상에 포함된 대상체의 내부에 대한 정보를 영상화하는 제 2 초음파 영상을 생성할 수 있다(S330).
- [0118] 제 2 초음파 영상은 제 1 초음파 영상에 포함된 대상체 내부의 컬러 도플러 영상, 탄성 영상 및 조영 증강 영상 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한 제 2 초음파 영상은 가상의 내시경 영상, 분석 그래프를 포함할 수 있다.
- [0119] 단계 340에서, 디스플레이부(205)는 제 1 초음파 영상 및 제 2 초음파 영상을 디스플레이할 수 있다(S340).
- [0120] 도 3b는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 초음파 진단 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0121] 단계 350에서, 획득부(201)는 대상체의 초음파 볼륨 데이터를 획득할 수 있다(S350).
- [0122] 단계 360에서, 제 1 초음파 영상 생성부(203)는 초음파 볼륨 데이터에 기초하여, 대상체의 표면을 나타내는 제 1 초음파 영상을 생성할 수 있다(S360).
- [0123] 단계 370에서, 제 2 초음파 영상 생성부(204)는 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 내벽 표면에 대응되는 평면 및

외벽 표면에 대응되는 평면 중 적어도 하나를 나타내는 제 2 초음파 영상을 생성할 수 있다(S370).

- [0124] 단계 380에서, 디스플레이부(205)는 제 1 초음파 영상 및 제 2 초음파 영상을 디스플레이할 수 있다(S380).
- [0125] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 제 1 초음파 영상의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [0126] 제 1 초음파 영상(400)은 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 생성된 표면을 영상화하는 초음파 영상이다. 도 4에는 본 발명의 일 실시 예에 따른 제 1 초음파 영상(400)이 대상체의 내벽(410)을 표시하는 가상의 내시경 영상인 경우가 도시된다. 그러나, 제 1 초음파 영상(400)은 이러한 실시예에 제한되지 않고, 내벽을 나타내는 내비게이션 영상일 수도 있다. 또한, 대상체의 포면을 영상화하는 제 1 초음파 영상은, 단면 영상을 포함할 수 있다. 단면 영상은 대상체의 임의의 단면을 표시할 수 있다.
- [0127] 도 4의 제 1 초음파 영상(400)은 관형의 대상체의 내부를 가상의 내시경을 통하여 대상체의 축 방향으로 바라본 것을 나타낸 것이다. 도 4의 내벽(410)이 진한 색으로 도시된 부분일수록 바라보는 위치로부터 멀리 떨어진 부분일 수 있다. 즉, 내시경으로 보는 화면과 같이, 대상체의 내벽을 입체적으로 나타낼 수 있다.
- [0128] 도 4에서는 대상체가 식도, 위, 대장, 소장 등의 소화기인 경우가 도시되었지만, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0129] 이하의 도 5 내지 도 12에서는, 디스플레이부(205)에서 디스플레이 되는 화면의 예들에 대해 자세히 살펴본다.
- [0130] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 제 1 초음파 영상 및 제 2 초음파 영상을 디스플레이하는 화면의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [0131] 도 5를 참조하면, 제 1 초음파 영상과 제 2 초음파 영상은 중첩되어 하나의 영상(500)으로 디스플레이될 수 있다.
- [0132] 도 5는, 제 1 초음파 영상이 대상체의 내벽을 나타내는 가상의 내시경 영상인 경우를 도시한다. 구체적으로, 도 5에서는 대상체가 식도, 위, 대장, 소장 등의 소화기인 경우가 도시되었지만, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0133] 도 5에 도시된 바와 같이, 제 2 초음파 영상은 제 1 초음파 영상에 포함된 대상체의 내부의 혈류를 나타내는 혈류 도플러 영상을 포함할 수 있다. 제 2 초음파 영상은 제 1 초음파 영상에 가중합에 의해 중첩되어 디스플레이될 수 있다. 예를 들어, 제 2 초음파 영상의 가중치를 0.3으로 하고, 제 1 초음파 영상의 가중치를 0.7로 두고, 두 영상을 합하여 하나의 영상으로 표시하여 나타낼 수 있다. 영상(500)에는, 혈류의 서로 다른 속도를 나타내기 위해 특정 속도보다 빠른 부분을 적색(510 및 540)으로 표시하고, 특정 속도 보다 느린 부분을 청색(520)으로 표시할 수 있다.
- [0134] 도 5에 도시된 바와 같이, 영상(500)에 표시되는 혈류를 나타내는 색(550)은 적색 또는 청색에 제한되지 않고, 더 다양한 레인지의 혈류를 나타내기 위해 다른 색이 추가적으로 사용될 수 있다.
- [0135] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 제 1 초음파 영상 및 제 2 초음파 영상을 디스플레이하는 화면의 다른 예를 나타낸 도면이다.
- [0136] 도 5에서 설명한 것과 마찬가지로, 도 6에 도시된 제 1 초음파 영상 및 제 2 초음파 영상은 중첩되어 하나의 영상(600)으로 디스플레이 될 수 있다.
- [0137] 도 6은 제 1 초음파 영상이 대상체의 내벽을 나타내는 가상의 내시경 영상인 경우를 도시한다. 도 6은 관형의 대상체의 내부를 가상의 내시경을 통하여 대상체의 축 방향으로 바라본 것을 나타낸 것이다. 도 6에서는 내벽 표면이 진한 색으로 도시된 부분일수록 바라보는 위치에서부터 가까운 부분을 나타낸다. 구체적으로, 도 6에 도시된 대상체는 식도, 위, 대장, 소장 등의 소화기, 혈관, 림프관 등일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0138] 도 6의 제 2 초음파 영상은 제 1 초음파 영상에 포함된 대상체의 내부의 탄성, 조영제 증강 특성, 두께 등을 나타내는 영상이 될 수 있다. 도 5에서 설명한 것과 마찬가지로 제 2 초음파 영상은 제 1 초음파 영상에 가중합에 의해 중첩되어 디스플레이 될 수 있다.
- [0139] 영상(600)에는, 탄성이 서로 상이한 것을 나타내기 위해 제 1 탄성 범위 내의 탄성을 갖는 부분(620)을 적색, 제 2 탄성 범위 내의 탄성을 갖는 부분(610)을 청색, 제 3 탄성 범위 내의 탄성을 갖는 부분(630)을 흰색으로

나타낼 수 있다. 또한 탄성을 나타내는 색상(650)은 도 6에 도시된 바와 같은 적색 또는 청색의 표시에 제한되지 않고, 다양한 색상이 더 사용될 수 있다.

- [0140] 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 제 1 초음파 영상 및 제 2 초음파 영상을 디스플레이하는 화면의 다른 예를 나타낸 도면이다.
- [0141] 도 7에 도시된 바와 같이, 제 1 초음파 영상(700)과 제 2 초음파 영상(750)은 서로 상이한 영역에 디스플레이될 수 있다. 여기서는 제 1 초음파 영상(700)이 표시되는 영역을 제 1 영역이라 칭하고, 제 2 초음파 영상(750)이 표시되는 영역을 제 2 영역이라 칭한다.
- [0142] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 제 1 초음파 영상(700)은 대상체의 내부의 중심선(709)을 나타내는 '내비게이션 뷰'로 표시될 수 있다. 제 2 초음파 영상(750)은 가상의 내시경 영상이 될 수 있다.
- [0143] 도 7에 도시된 제 1 초음파 영상(700)은 대상체의 축 방향에 평행한 단면을 나타내는 영상에 대상체의 중심선(709)을 나타낸 것이다. 전술한 바와 같이, 도 7 내지 12에서는 내비게이션 영상이 대상체의 단면을 나타내는 것으로 도시되었다. 그러나, 중심선(709)을 표시할 수 있는 영상이면 모두 내비게이션 영상으로 나타낼 수 있으므로, 내비게이션 영상이 도 7에 도시된 형태에 제한되는 것은 아니다.
- [0144] 제 1 초음파 영상(700)에는 대상체의 내벽(701) 및 외벽(703)이 표시될 수 있다. 그리고, 중심선(709)과 중심선(709)에서부터 내벽까지의 거리(705), 대상체의 두께(707) 등이 더 표시될 수 있다.
- [0145] 제 2 초음파 영상(750)은 제 1 초음파 영상(700)에 포함된 대상체의 내부에 대한 정보를 나타낼 수 있다. 제 2 초음파 영상(750)은 도 6에서 설명한 영상(600)을 포함할 수 있다.
- [0146] 즉, 제 2 초음파 영상(750)은 대상체의 내부에 대한 정보가 표시되는 가상의 내시경 영상일 수 있으며, 이에 대해서는 도 6에서 자세히 설명하였으므로 구체적인 설명을 생략하기로 한다.
- [0147] 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 제 1 초음파 영상 및 관심 영역에 대응되는 제 2 초음파 영상을 디스플레이하는 화면의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [0148] 도 8의 제 1 초음파 영상(800)은 중심선(809)에 커서(811)가 위치된 것을 제외하고는 도 7의 제 1 초음파 영상(700)과 동일하므로 도 7에서와 중복되는 설명은 생략한다. 커서(811)는 사용자 입력에 기초하여 중심선(809)을 따라 이동될 수 있고, 사용자는 커서(811)를 관심 영역(813)으로 이동시켜 관심 영역(813)을 선택할 수 있다.
- [0149] 제 2 초음파 영상(850)은 제 1 초음파 영상(800)에 포함된 대상체에서 커서(811)에 의해 선택된 관심 영역(813)에 대응되는 영상일 수 있다.
- [0150] 커서(811)는 중심선(809)을 따라 이동될 수 있는 것으로 도시되었지만, 이에 제한되는 것은 아니고, 사용자가 설정 가능한 부분으로 이동하는 것이 가능하다. 커서(811)가 표시되는 형태는 도 8에 도시된 형태에 제한되지 않으며, 다양한 형태로 표시될 수 있다.
- [0151] 한편, 관심 영역(813)은 제 2 초음파 영상(850)이 제 1 초음파 영상(800)의 어느 부분에 대응되는지를 알 수 있도록 관심 영역을 나타내는 도형(813)이 표시될 수 있다. 도형(813)은, 사각형 형태 또는 선, 점선 등으로 표시될 수 있다. 그러나, 관심 영역을 나타내는 도형(813)이 제 1 초음파 영상(800)에 표시되지 않을 수도 있다.
- [0152] 본 실시 예에 의하면, 사용자는 제 1 초음파 영상(800)에 포함된 대상체의 관심 영역(813)을 간단한 조작만으로 선택할 수 있으며, 선택된 관심 영역 내부의 탄성, 조영제 증강 특성, 두께 등을 제 2 초음파 영상(850)을 통하여 용이하게 파악할 수 있다.
- [0153] 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 제 1 초음파 영상 및 관심 영역에 대응되는 제 2 초음파 영상을 디스플레이하는 화면의 다른 예를 나타낸 도면이다.
- [0154] 제 1 초음파 영상(900)에는 대상체의 내벽(901) 및 외벽(903)이 표시될 수 있다. 그리고, 중심선(909)과 중심선(909)에서부터 내벽까지의 거리(905), 중심선(909)으로부터 외벽(903)까지의 거리(917), 대상체의 두께(907) 등이 더 표시될 수 있다.

- [0155] 도 9의 제 1 초음파 영상(900)은 도 7의 제 1 초음파 영상(700)에 대응될 수 있다. 따라서 이에 대해서는 도 7에서 자세히 설명하였으므로, 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0156] 제 2 초음파 영상(950)은 제 1 초음파 영상(900)에 포함된 대상체의 내부에 대한 정보를 나타낼 수 있다.
- [0157] 제 2 초음파 영상(950)은 제 1 초음파 영상(900)에 나타난 중심선(909)으로부터 내벽(901)까지의 거리(905) 및 중심선(909)으로부터 외벽(903)까지의 거리(917) 중 적어도 하나를 포함하는 거리 데이터와 중심선(909)에 기초하여 분석 그래프를 나타낼 수 있다.
- [0158] 분석 그래프의 가로축(910)은 중심선(909)에서의 위치를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 가로축(910)의 범위는 제 1 초음파 영상(900)에 나타나는 중심선(909)의 범위와 일치할 수 있다. 즉, 중심선(909)의 하단 부분은 가로축(910)의 가장 좌측에 대응되고, 중심선(909)의 상단 부분은 가로축(910)의 가장 우측에 대응될 수 있다. 한편, 가로축(910)의 범위는 사용자 입력에 의해 변경될 수 있다. 분석 그래프의 세로축(920)은 중심선에서부터 내벽까지의 거리(905), 중심선에서부터의 외벽까지의 거리(917) 및 대상체의 두께(907) 중 적어도 하나를 나타낼 수 있다. 세로축(920)에 나타나는 데이터의 종류 또한 사용자 입력에 의해 변경될 수 있다.
- [0159] 분석 그래프는 i) 중심선에서부터 내벽까지의 거리 (905), ii) 중심선에서부터의 외벽까지의 거리(917) 및 iii) 두께(907) 중 적어도 하나에 대하여, 최소값, 최대값 및 평균값 중 적어도 하나를 계산한 결과를 표시할 수 있다.
- [0160] 도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른 제 1 초음파 영상 및 관심 영역에 대응되는 제 2 초음파 영상을 디스플레이하는 화면의 다른 예를 나타낸 도면이다.
- [0161] 도 10의 제 1 초음파 영상(1000)은 중심선(1009)에 커서(1011)가 위치된 것을 제외하고는 도 9의 제 1 초음파 영상(900)과 동일하므로 도 9에서와 중복되는 설명은 생략한다. 커서(1011)는 사용자 입력에 기초하여 중심선(1009)을 따라 이동될 수 있고, 사용자는 커서(1011)를 관심 영역(1013)으로 이동시켜 관심 영역(1013)을 선택할 수 있다.
- [0162] 제 2 초음파 영상(1050)은 제 1 초음파 영상(1000)에 포함된 대상체에서 커서(1011)에 의해 선택된 관심 영역(1013)에 대응되는 분석 그래프이다.
- [0163] 사용자는 커서(1011)를 통하여 분석 그래프의 가로축(1010)의 범위(1040)를 지정할 수 있다. 가로축(1010)은 중심선(1009)에서의 위치를 나타낼 수 있다. 따라서, 가로축(1010)의 범위(1040)는 관심 영역(1013)의 중심선 방향으로 표시된 범위(1015)에 대응될 수 있다.
- [0164] 본 실시 예에 의하면, 사용자가 다른 뷰를 보기 위해, 초음파 볼륨 데이터를 다시 얻지 않더라도, 관심 영역에 대응되는 제 2 초음파 영상(1050)을 디스플레이하는 것이 가능하다. 즉, 제 1 초음파 영상(1000)에서 선택한 영역에 대한 분석 그래프를 통해, 진단을 용이하게 할 수 있다.
- [0165] 도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따른 제 1 초음파 영상 및 관심 영역에 대응되는 제 2 초음파 영상을 디스플레이하는 화면의 다른 예를 나타낸 도면이다.
- [0166] 도 11의 제 1 초음파 영상(1100)은 도 7의 제 1 초음파 영상 (700)과 대응된다. 이에 대해서는 도 7에서 자세히 설명하였으므로, 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0167] 제 2 초음파 영상(1150)은 중심축에서 0~360도 회전하면서 혈관 내벽을 바라본다고 가정했을 때 보이는 영상일 수 있다. 즉, 제 2 초음파 영상(1150)은 내벽의 표면을 펼쳐서 한눈에 볼 수 있도록 나타낸 영상이 될 수 있다.
- [0168] 제 2 초음파 영상(1150)에는 대상체의 내벽을 한눈에 파악할 수 있도록, 컬러 도플러 영상 등을 통하여 내벽의 특성을 영상화할 수 있다. 또한, 제 2 초음파 영상(1150)에는 대상체의 내부의 탄성, 조영제 증강 특성, 두께 등을 함께 나타낼 수도 있다.
- [0169] 제 2 초음파 영상(1150)의 가로축(1110)은 중심선에서의 위치를 나타내고, 제 2 초음파 영상의 세로축(1120)은 중심선을 기준으로 한 회전 각도를 나타낼 수 있다. 세로축(1120)은 0°에서 360° (도 12에서는 0°로 표시됨)까지 나타낼 수 있다. 즉 제 2 초음파 영상(1150)의 맨 위의 0°도 부분과 맨 아래의 0°도 부분의 영상을 연결하였을 때 관 형상이 된다.

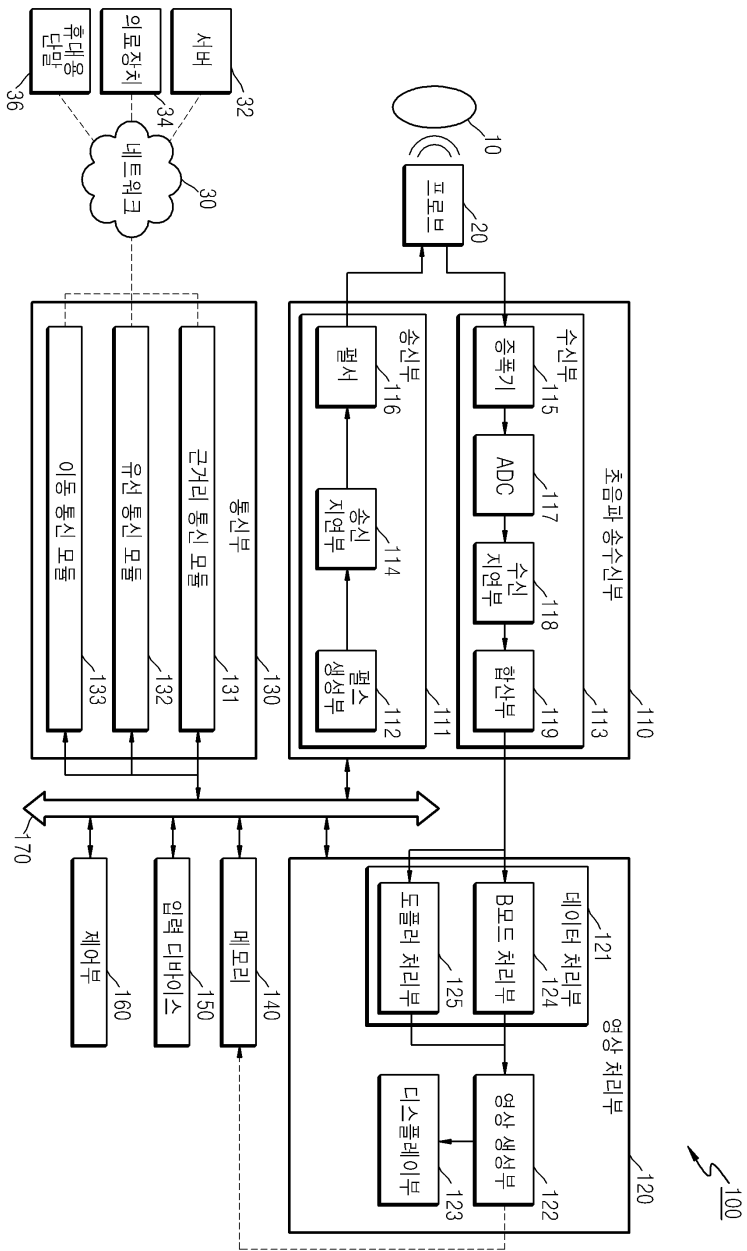
- [0170] 한편, 제 2 초음파 영상(1150)은 내벽의 표면에 대응되는 평면인 것으로 설명하였으나, 이에 제한되지 않고, 외벽 표면에 대응되는 평면이 될 수 있다.
- [0171] 또한, 제 2 초음파 영상(1150)에는 내벽의 표면 및 외벽의 표면이 모두 표시될 수도 있다. 내벽의 표면 및 외벽의 표면이 모두 표시되는 실시 예로는, 중첩되어 표시되는 실시 예 또는 서로 상이한 영역에 표시하는 실시 예가 있을 수 있으나 이러한 실시 예들에 제한되지 않는다.
- [0172] 도 12는 본 발명의 일 실시 예에 따른 제 1 초음파 영상 및 관심 영역에 대응되는 제 2 초음파 영상을 디스플레이하는 화면의 다른 예를 나타낸 도면이다.
- [0173] 도 12의 제 1 초음파 영상(1200)은 중심선(1209)에 커서(1211)가 위치한 것을 제외하고는 도 11의 제 1 초음파 영상(1100)과 동일하므로 도 11에서와 중복되는 설명은 생략한다. 커서(1211)는 사용자 입력에 기초하여 중심선(1209)을 따라 이동될 수 있고, 사용자는 커서(1211)를 관심 영역(1213)으로 이동시켜 관심 영역(1213)을 선택할 수 있다.
- [0174] 제 2 초음파 영상(1250)은 제 1 초음파 영상(1200)에 포함된 대상체에서 커서(1211)에 의해 선택된 관심 영역(1213)에 대응되는 영상일 수 있다.
- [0175] 사용자는 커서(1211)를 통하여 제 2 초음파 영상(1250)의 가로축(1210)의 범위(1230)를 지정할 수 있다. 가로축(1210)은 중심선(1209)에서의 위치를 나타낼 수 있다. 따라서, 가로축(1210)의 범위(1230)는 관심 영역(1213)의 중심선 방향으로 표시된 범위(1215)에 대응될 수 있다.
- [0176] 사용자는 수평축의 범위와 수직축의 회전각도의 범위를 카메라 모양으로 도시된 커서(1211)를 이용하여 제한할 수 있다. 또한 사용자는 제 2 초음파 영상(1250)에 내벽 표면에 대응되는 평면 및 외벽 표면에 대응되는 평면 중 적어도 하나를 선택하여 표시할 수 있다.
- [0177] 본 실시 예에 따르면, 내벽 또는 외벽 표면을 한눈에 확인하는 것이 가능하게 되므로 대상체의 벽의 표면을 진단하는 전체 시간을 줄일 수 있다. 그리고 벽의 각 부분의 위치 관계를 한번에 파악하는 것이 가능하게 되므로 진단의 정확도 또한 향상될 수 있다.
- [0178] 도 13은 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치의 구성을 도시한 블록도이다.
- [0179] 도 13에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치(1300)는 획득부(1310), 그래프 생성부(1320) 및 디스플레이부(1340)를 포함할 수 있다.
- [0180] 도 13에 도시된 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치(1300)는 내벽과 외벽을 포함하고, 관 형상을 가지는 대상체의 초음파 진단 장치이다.
- [0181] 획득부(1310)는 대상체의 초음파 볼륨 데이터에 근거하여, 대상체의 장축 방향으로 형성되는 중심선을 획득하고, 중심선으로부터 내벽까지의 거리 및 중심선으로부터 외벽까지의 거리 중 적어도 하나를 포함하는 거리 데이터를 획득할 수 있다.
- [0182] 그래프 생성부(1320)는 획득부(1310)에서 획득한 중심선과 거리 데이터에 기초하여 분석 그래프를 생성할 수 있다.
- [0183] 디스플레이부(1340)는 그래프 생성부(1320)에서 생성된 분석 그래프를 디스플레이할 수 있다. 디스플레이부(1340)는 도 2에 도시된 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치(200)에 포함된 디스플레이부(205)에 대응될 수 있다.
- [0184] 도 13의 초음파 진단 장치(1300)는 제어부(미도시)를 더 포함할 수 있다. 제어부는 초음파 진단 장치(1300)의 동작을 제어할 수 있다. 그리고, 제어부는 획득부(1310), 그래프 생성부(1320), 디스플레이부(1340) 사이의 동작을 제어할 수 있다. 제어부는 도 1에 도시된 제어부(160)와 대응될 수 있다.
- [0185] 도 14는 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

- [0186] 단계 1410에서, 초음파 진단 장치(1300)는 대상체의 초음파 볼륨 데이터를 획득할 수 있다(S1410).
- [0187] 단계 1420에서, 획득부(1310)는 대상체의 장축 방향으로 형성되는 중심선을 획득하고, 중심선으로부터 내벽까지의 거리 및 중심선으로부터 외벽까지의 거리 중 적어도 하나를 포함하는 거리 데이터를 획득할 수 있다(S1420).
- [0188] 단계 1430에서, 그래프 생성부(1320)는 획득부(1310)에서 획득한 중심선과 거리 데이터에 기초하여 분석 그래프를 생성할 수 있다.
- [0189] 단계 1440에서, 디스플레이부(1340)는 그래프 생성부(1320)에서 생성된 분석 그래프를 디스플레이할 수 있다. 이하, 도 15 내지 17을 참조하여 자세히 설명하기로 한다.
- [0190] 도 15a는 본 발명의 일 실시 예에 따른 분석 그래프를 디스플레이하는 화면의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [0191] 분석 그래프(1500)는 도 9를 통하여 설명한 제 2 초음파 영상(950)에 대응될 수 있다. 따라서, 도 9에서와 중복되는 설명은 생략한다.
- [0192] 분석 그래프(1500)의 가로축(1511)은 대상체의 중심선에서의 위치를 나타낼 수 있다. 분석 그래프(1500)의 세로축(1513)은 중심선에서부터 내벽까지의 거리, 중심선에서부터의 외벽까지의 거리 및 대상체의 두께 등을 나타낼 수 있다.
- [0193] 분석 그래프(1500)에는 i) 중심선에서부터 내벽까지의 거리, ii) 중심선에서부터의 외벽까지의 거리 및 iii) 두께 중 적어도 하나에 대하여, 최대값(1501), 최소값(1505) 및 평균값(1503) 중 적어도 하나를 계산한 결과를 표시할 수 있다.
- [0194] 분석 그래프(1500)의 최대값(1501)에 나타난 부분(1507)을 통하여 중심선에서 외벽 또는 내벽 표면까지의 거리, 두께에서의 급격한 변화를 예상할 수 있게 된다.
- [0195] 분석 그래프(1500)의 가로축(1511)의 범위는 사용자 입력에 따라 조정될 수 있다. 그리고, 분석 그래프(1500)의 세로축(1513)에 나타나는 결과 데이터의 종류 또한 사용자 입력에 따라 조정될 수 있다.
- [0196] 도 15b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 분석 그래프를 디스플레이하는 화면의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [0197] 본 발명의 일 실시 예에 따른 분석 그래프(1500b)에는 중심선을 기준으로 내벽 또는 외벽을 따라 360도로 회전하면서 획득한 데이터의 분포를 나타낼 수도 있다.
- [0198] 분석 그래프(1500b)의 가로축(1510)은 대상체의 중심선에서의 위치를 나타낼 수 있다. 분석 그래프(1500b)의 세로축(1520)은 중심선에서부터 내벽까지의 거리, 중심선에서부터의 외벽까지의 거리 및 대상체의 두께 등을 나타낼 수 있다.
- [0199] 분석 그래프(1500b)에 나타낼 수 있는 데이터는 중심선에서부터 내벽까지의 거리, 중심선에서부터의 외벽까지의 거리 및 대상체의 두께 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0200] 가장 넓은 범위에 분포된 부분의 데이터 분포(1510)를 통하여 중심선에서의 위치(1530)에 대응되는 부분의 대상체의 형태를 예상할 수 있다.
- [0201] 도 16은 본 발명의 일 실시 예에 따른 분석 그래프를 디스플레이하는 화면의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [0202] 본 발명의 일 실시 예에 따른 분석 그래프(1600)에는 복수의 종류의 데이터를 한꺼번에 나타낼 수 있다. 중심선에서부터 외벽까지의 거리에 대한 최소값, 최대값, 평균값에 대한 분석 그래프(1601)를 나타내는 것과 동시에 두께에 대한 최소값, 최대값, 평균값에 대한 분석 그래프(1602)를 나타내는 것이 가능하다.
- [0203] 도 16에는 분석 그래프에 두 종류의 데이터가 표시되는 예를 도시하였지만, 데이터의 종류의 수는 이에 제한되는 것이 아니다.

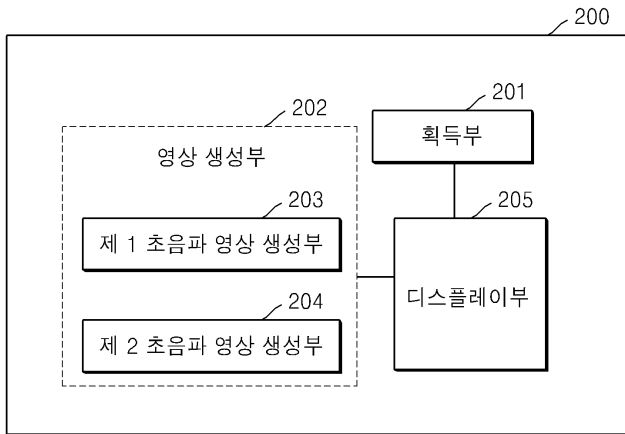
- [0204] 도 17은 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 영상을 디스플레이하는 화면의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [0205] 제 1 초음파 영상(1700)은 대상체의 내부의 중심선을 나타내는 내비게이션 뷰로 표시되는 영상이다. 제 1 초음파 영상(1700)은 도 10의 제 1 초음파 영상(1000)과 동일하므로 도 10에서와 중복되는 설명은 생략한다. 제 1 초음파 영상(1700)은 중심선상에 위치한 커서(1711)는 중심선을 따라 이동할 수 있고, 사용자는 커서(1711)를 관심 영역(1713)으로 이동시켜 관심 영역(1713)을 선택할 수 있다.
- [0206] 제 2 초음파 영상(1790)은 제 1 초음파 영상(1700)에 포함된 대상체에서 커서(1711)에 의해 선택된 관심 영역(1713)에 대응되는 분석 그래프일 수 있다.
- [0207] 제 3 초음파 영상(1750)은 제 1 초음파 영상(1700)에 포함된 대상체에서 커서(1711)에 의해 선택된 관심 영역(1713)에 대응되는 내벽 또는 외벽 표면에 대응되는 평면 영상일 수 있다.
- [0208] 사용자는 커서(1711)를 통하여 제 2 초음파 영상(1790)의 가로축의 범위(1740)를 지정할 수 있다. 이와 동시에, 내벽 또는 외벽 표면에 대응되는 평면 영상인 제 3 초음파 영상(1790)의 가로축의 범위(1730) 또한 자동으로 지정될 수 있다. 또한, 제 3 초음파 영상(1790)의 가로축의 범위(1730)와 분석 그래프(1790)의 가로축의 범위(1740)는 서로 별개로 지정될 수도 있고, 동시에 지정될 수도 있다.
- [0209] 가로축은 중심선에서의 위치를 나타낼 수 있다. 따라서, 제 3 초음파 영상(1790)의 가로축의 범위(1730)와 분석 그래프(1790)의 가로축의 범위(1740)는 관심 영역(1713)의 중심선 방향으로 표시된 범위(1715)에 대응될 수 있다.
- [0210] 본 실시 예에 의하면, 사용자는 제 1 초음파 영상(1700)에 포함된 대상체의 관심 영역(1713)을 간단한 조작만으로 선택할 수 있으며, 분석 그래프(1790)를 통해서 어느 벽이 두꺼워지거나 얇아지거나 천공이 발생했는지를 간단한 조작을 통해 확인할 수 있다. 또한 동시에, 진단하고자 하는 부분의 내벽 또는 외벽 표면을 한눈에 확인하는 것이 가능하게 된다.
- [0211] 한편, 본 발명의 초음파 진단 장치 및 그 동작 방법은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 인터넷을 통한 전송 등과 같은 캐리어 웨이브의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 프로세서가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.
- [0212] 본원 발명의 실시 예 들과 관련된 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 상기 기재의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 개시된 방법들은 한정적인 관점이 아닌 설명적 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 발명의 상세한 설명이 아닌 특허청구 범위에 나타나며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면

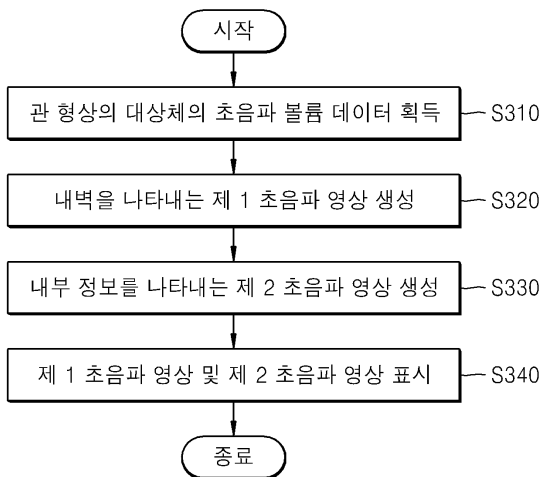
도면1



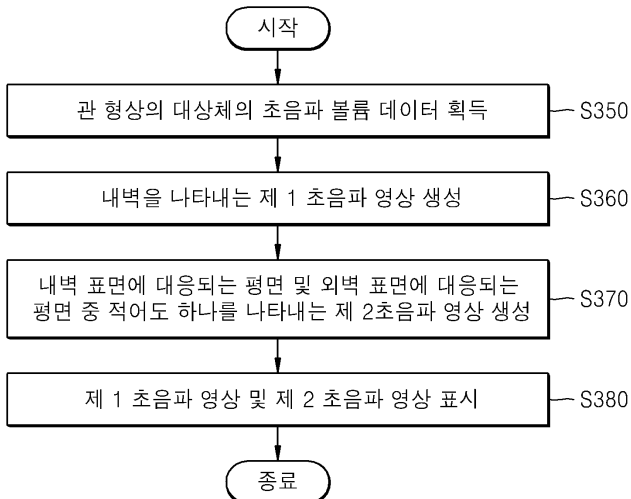
도면2



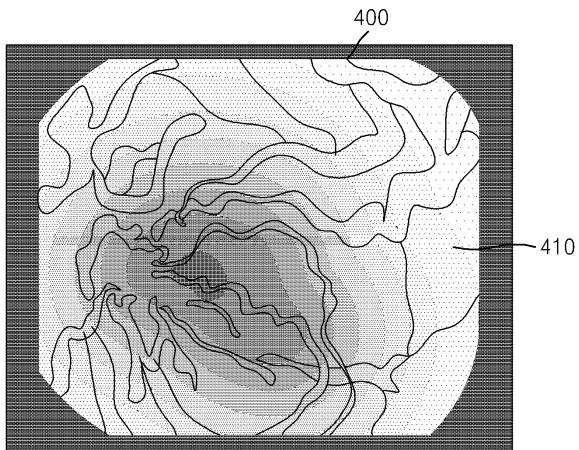
도면3a



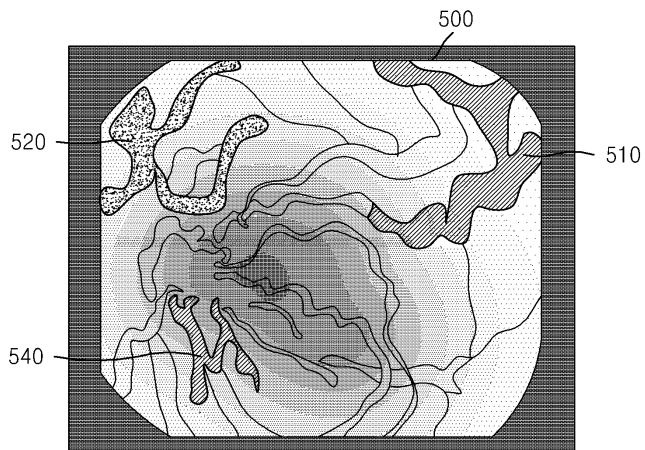
도면3b



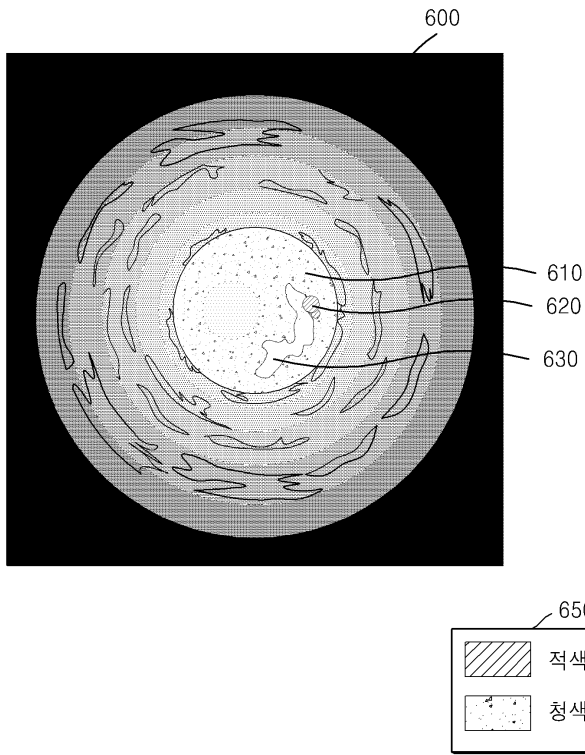
도면4



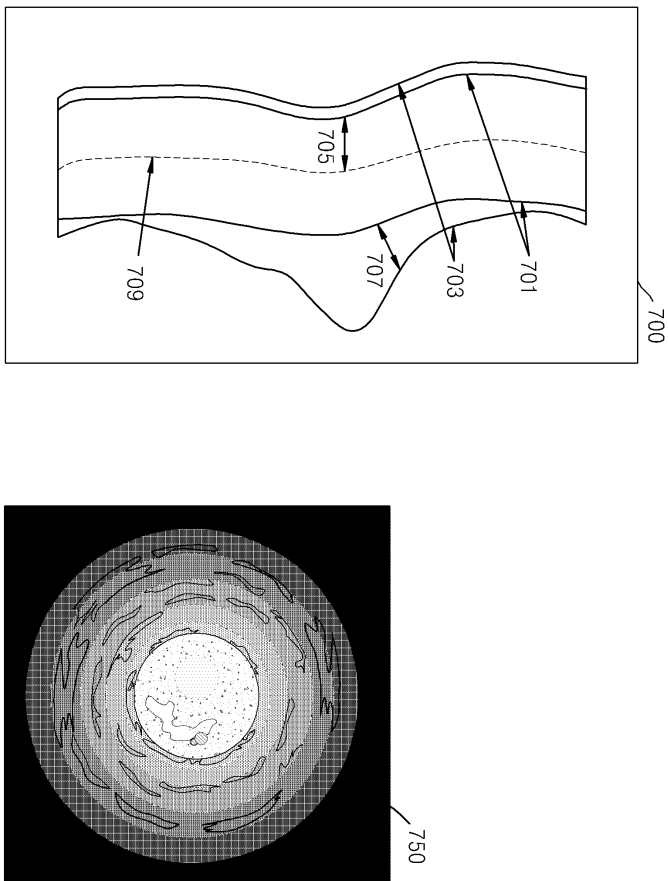
도면5



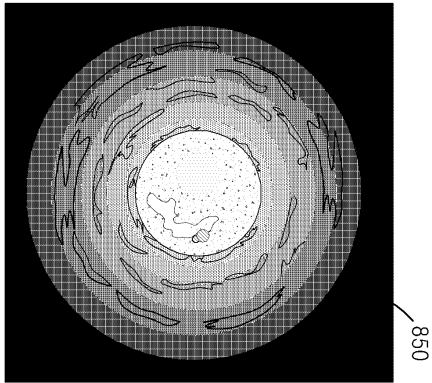
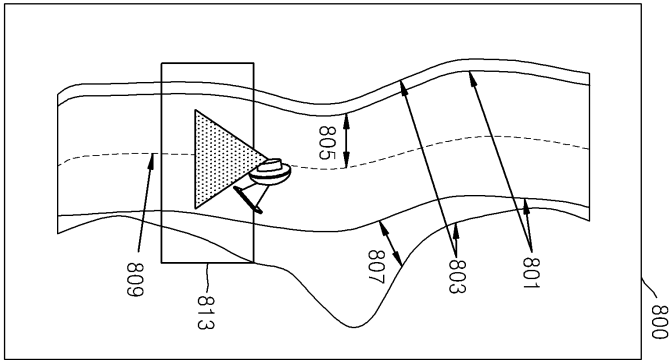
도면6



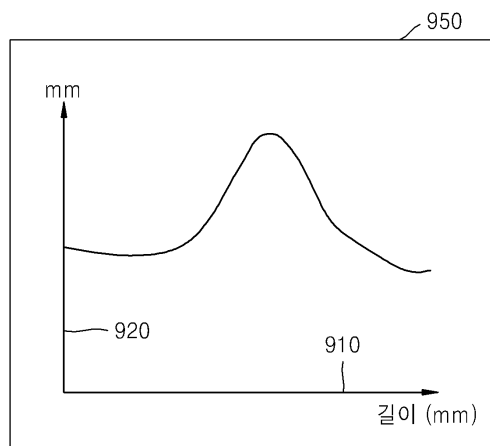
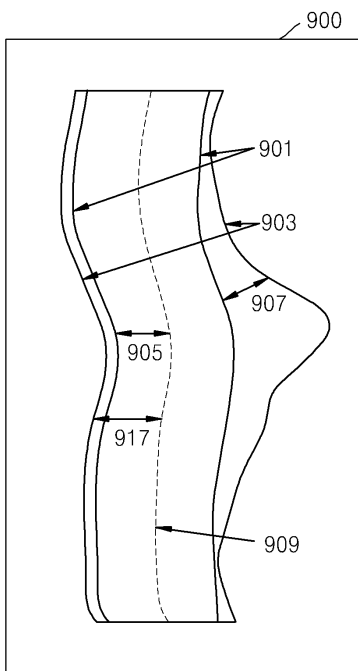
도면7



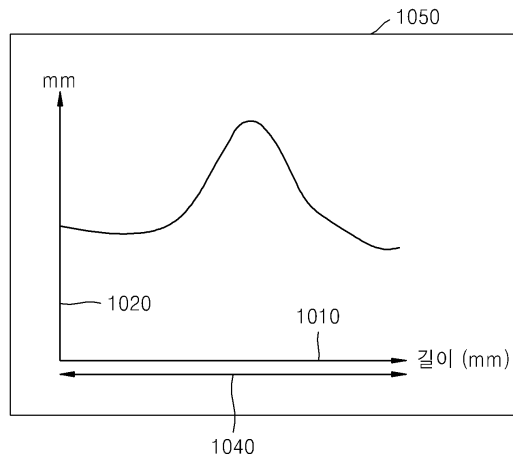
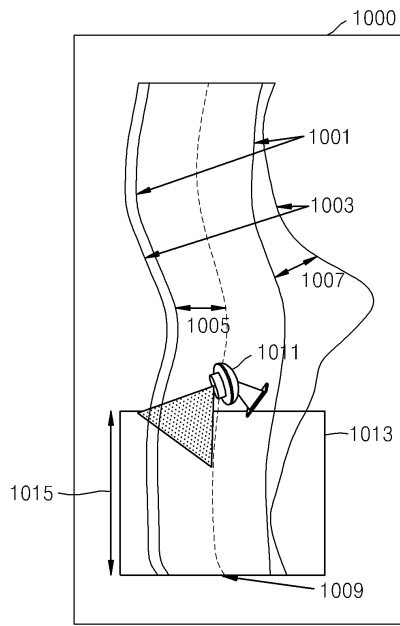
도면8



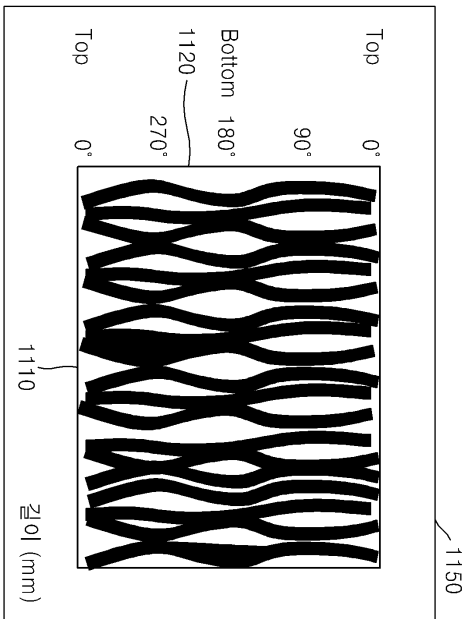
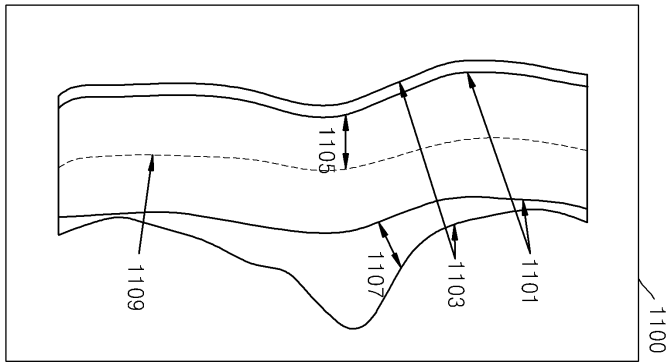
도면9



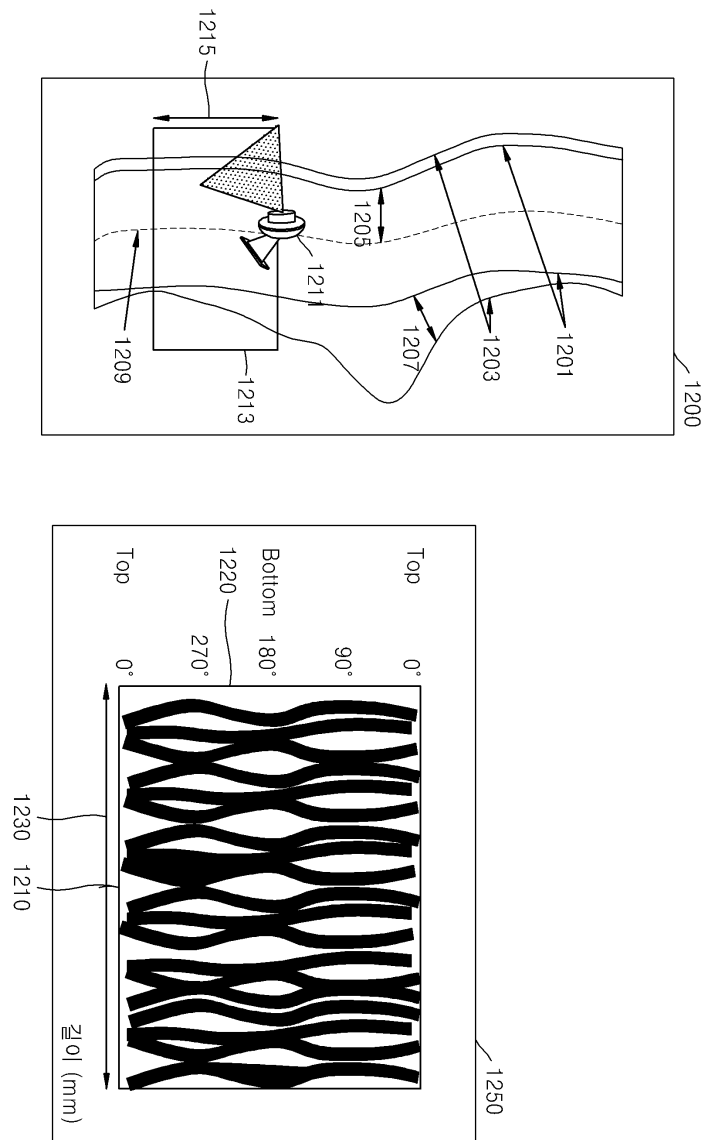
도면10



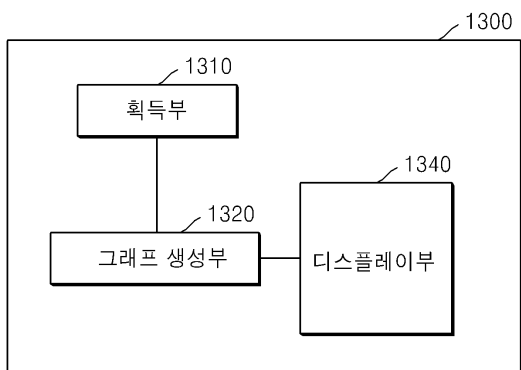
도면11



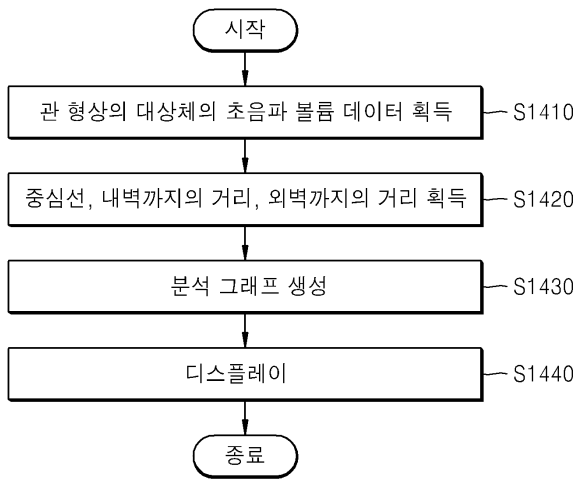
도면12



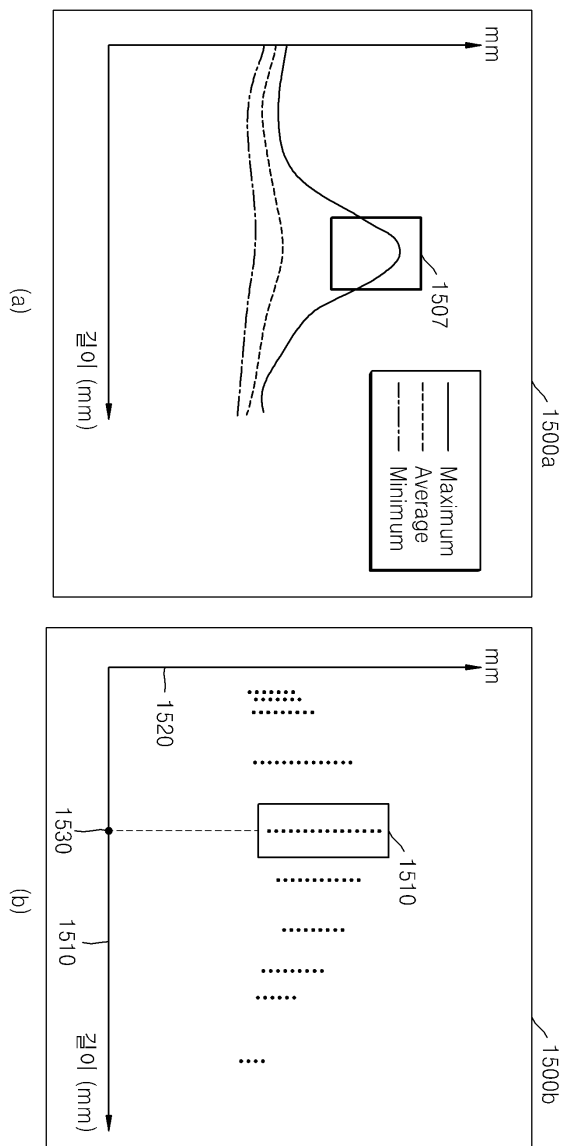
도면13



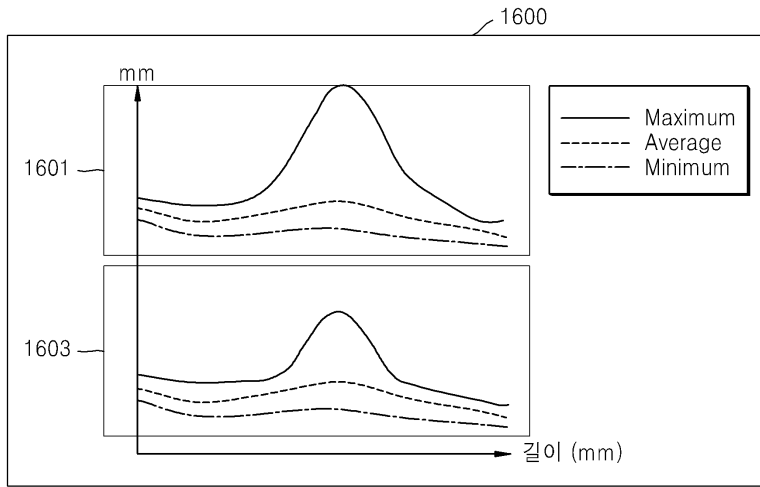
도면14



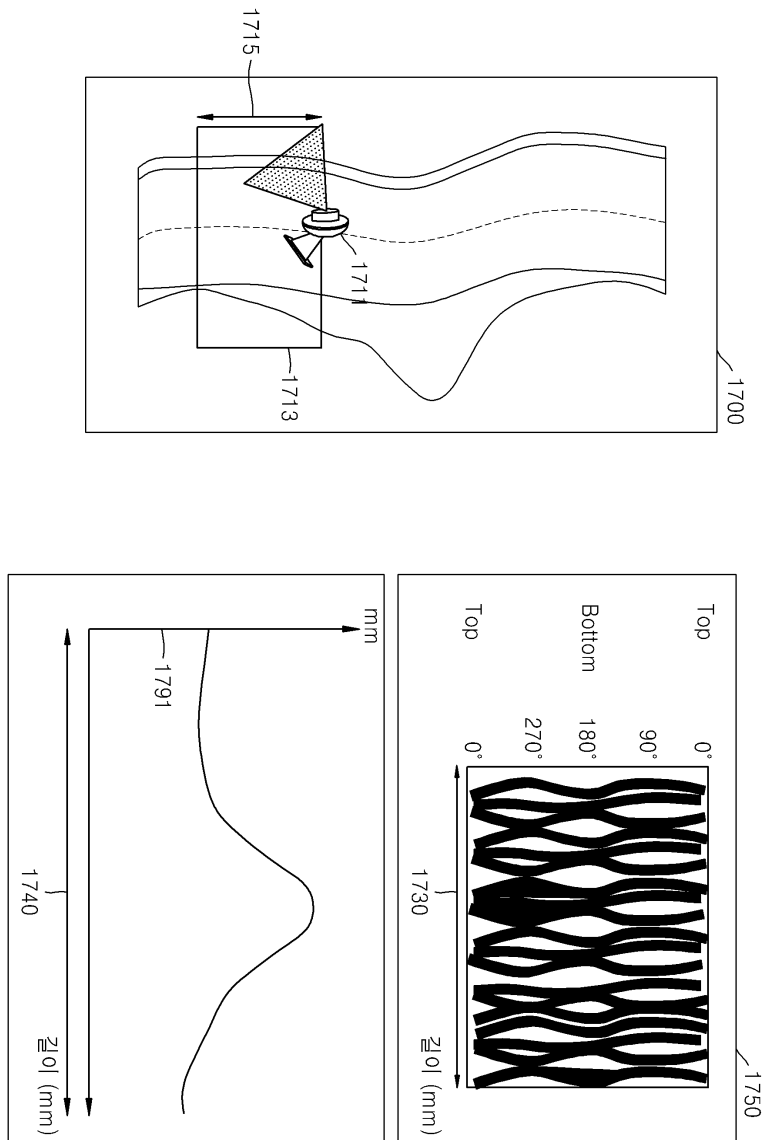
도면15



도면16



도면17



专利名称(译)	标题：超声诊断设备及其操作方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020160071227A</a>	公开(公告)日	2016-06-21
申请号	KR1020140178706	申请日	2014-12-11
[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		
当前申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
[标]发明人	HYUN DONG GYU 현동규 OH DONG HOON 오동훈 YOO JAE HEUNG 유재홍		
发明人	현동규 오동훈 유재홍		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/08 A61B8/06		
CPC分类号	A61B8/00 A61B8/06 A61B8/08 Y10S128/916 A61B8/5207 A61B8/0891 A61B8/463 A61B8/469 A61B8/481 A61B8/483 A61B8/485 A61B8/488 A61B8/523 A61B8/5246		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

开始具有管形状的物体的超声波方法。根据本发明实施例的超声波检查方法包括获得对象的超声体积数据的步骤，基于超声体积数据产生表示对象表面的第一超声图像的步骤，以及内部的血流量。基于超声体积数据的第一超声图像中包括的物体的数量，壁的厚度是实心的（刚度），以及产生第二超声图像的步骤，其显示造影剂富集和显示的步骤中的至少一个。第一超声图像和第二超声图像。

