



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0075773
(43) 공개일자 2019년07월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/08 (2006.01) A61B 8/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 8/485 (2013.01)
A61B 8/461 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0030413
(22) 출원일자 2018년03월15일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
62/608,863 2017년12월21일 미국(US)

(71) 출원인
삼성메디슨 주식회사
강원도 홍천군 남면 한서로 3366
(72) 발명자
최기완
서울특별시 강남구 테헤란로108길 42 (대치동)
박지영
서울특별시 강남구 테헤란로108길 42 (대치동)
(74) 대리인
리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 20 항

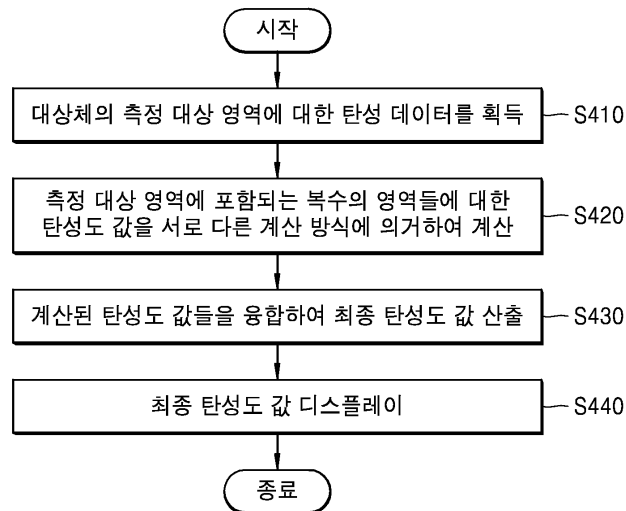
(54) 발명의 명칭 초음파 영상 장치 및 그 표시 방법

(57) 요약

초음파 영상 장치 및 초음파 영상 표시 방법이 개시된다.

개시된 일 실시 예에 따른 초음파 영상 장치는, 대상체의 측정 대상 영역에 대한 탄성 데이터를 획득하고, 상기 탄성 데이터에 기초하여 상기 측정 대상 영역에 포함되는 복수의 영역들에 대한 탄성도 값을 서로 다른 계산 방식에 의거하여 계산하며, 상기 복수의 영역들 각각에 대하여 계산된 탄성도 값들을 융합하여 최종 탄성도 값을 산출하는 프로세서 및 상기 최종 탄성도 값을 디스플레이하는, 디스플레이부를 포함할 수 있다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

A61B 8/5223 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

대상체의 측정 대상 영역에 대한 탄성 데이터를 획득하고, 상기 탄성 데이터에 기초하여 상기 측정 대상 영역에 포함되는 복수의 영역들에 대한 탄성도 값을 서로 다른 계산 방식에 의거하여 계산하며, 상기 복수의 영역들 각각에 대하여 계산된 탄성도 값들을 융합하여 최종 탄성도 값을 산출하는 프로세서; 및

상기 최종 탄성도 값을 디스플레이하는, 디스플레이부;

를 포함하는, 초음파 영상 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 탄성 데이터에 기초하여 상기 복수의 영역들 각각에 대한 횡파 통과 여부를 판별하고, 상기 횡파 통과 여부에 기초하여 상기 복수의 영역들 각각에 대한 탄성도 값 계산 방식을 결정하는, 초음파 영상 장치.

청구항 3

제 2항에 있어서, 상기 프로세서는,

횡파 변위 최초 검출 위치를 판별하고, 상기 횡파 변위 최초 검출 위치와 상기 복수의 영역들 각각의 위치를 비교하여 상기 복수의 영역들 각각에 대한 횡파 통과 여부를 판별하는, 초음파 영상 장치.

청구항 4

제 3항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 횡파 변위 최초 검출 위치와 포커스 빔 조사 라인 사이의 거리에 기초하여 기준값을 설정하고, 상기 복수의 영역들에 포함된 각 영역과 상기 포커스 빔 조사 라인 사이의 평균 거리에 기초하여 상기 각 영역에 대한 거리값을 설정하며, 상기 기준값과 상기 거리값을 비교하여 상기 각 영역에 대한 횡파 통과 여부를 판별하는, 초음파 영상 장치.

청구항 5

제 2항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 복수의 영역들 중 횡파 기통과 영역으로 판별된 영역의 탄성도 값 계산 방식은 제 1 계산 방식으로, 횡파 미통과 영역으로 판별된 영역의 탄성도 값 계산 방식은 제 2 계산 방식으로 결정하며,

상기 제 1 계산 방식은 상기 탄성 데이터에 기초하여 상기 횡파 기통과 영역으로 판별된 영역의 탄성도 값을 예측하여 계산하는 방법인, 초음파 영상 장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 제 1 계산 방식은, 횡파 변위 최초 검출 위치를 이용하여 횡파 기통과 영역에서의 횡파 평균 속도를 계산하고, 상기 횡파 평균 속도를 기초로 탄성도 값을 예측하여 계산하는 방법인, 초음파 영상 장치.

청구항 7

제 2항에 있어서, 상기 프로세서는, 상기 복수의 영역들 각각에 대하여 계산된 탄성도 값들에 대한 신뢰도를 상기 결정된 탄성도 값 계산 방식에 기초하여 계산하고,

상기 디스플레이부는 상기 신뢰도를 더 디스플레이하는 초음파 영상 장치.

청구항 8

제 7항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 복수의 영역들 중 횡파 기통과 영역으로 판별된 영역의 탄성도 값 계산 방식은 제 1 계산 방식으로, 횡파 미통과 영역으로 판별된 영역의 탄성도 값 계산 방식은 제 2 계산 방식으로 결정하며,

상기 제 1 계산 방식에 의거하여 계산된 탄성도 값에 대한 신뢰도를 기설정된 신뢰도 값으로 설정하는, 초음파 영상 장치.

청구항 9

제 8항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 신뢰도에 기초하여 상기 최종 탄성도 값 중 일부만을 선택적으로 디스플레이하도록 상기 디스플레이부를 제어하는, 초음파 영상 장치.

청구항 10

제 9항에 있어서, 상기 초음파 영상 장치는,

사용자 입력을 수신하는 입력부를 더 포함하고,

상기 프로세서는, 상기 사용자 입력에 기초하여, 상기 최종 탄성도 값 중 일부만을 선택하고, 상기 선택된 최종 탄성도 값과 상기 선택된 최종 탄성도 값에 대한 탄성도 값 계산 방식을 디스플레이하도록 상기 디스플레이부를 제어하는, 초음파 영상 장치.

청구항 11

초음파 진단 장치의 동작 방법에 있어서,

대상체의 측정 대상 영역에 대한 탄성 데이터를 획득하는 단계;

상기 탄성 데이터에 기초하여, 상기 측정 대상 영역에 포함되는 복수의 영역들에 대한 탄성도 값을 서로 다른 계산 방식에 의거하여 계산하는 단계;

상기 복수의 영역들 각각에 대하여 계산된 탄성도 값들을 융합하여 최종 탄성도 값을 산출하는 단계; 및

상기 최종 탄성도 값을 디스플레이하는 단계를 포함하는, 초음파 영상 표시 방법.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 탄성 데이터에 기초하여, 상기 측정 대상 영역에 포함되는 복수의 영역들에 대한 탄성도 값을 서로 다른 계산 방식에 의거하여 계산하는 단계는,

상기 탄성 데이터에 기초하여 상기 복수의 영역들 각각에 대한 횡파 통과 여부를 판별하는 단계; 및

상기 횡파 통과 여부에 기초하여 상기 복수의 영역들 각각에 대한 탄성도 값 계산 방식을 결정하는 단계를 포함하는, 초음파 영상 표시 방법.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 탄성 데이터에 기초하여 상기 복수의 영역들 각각에 대한 횡파 통과 여부를 판별하는 단계는,

횡파 변위 최초 검출 위치를 판별하는 단계; 및

상기 횡파 변위 최초 검출 위치와 상기 복수의 영역들 각각의 위치를 비교하는 단계를 포함하는, 초음파 영상 표시 방법.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 횡파 변위 최초 검출 위치와 상기 복수의 영역들 각각의 위치를 비교하는 단계는,

상기 횡파 변위 최초 검출 위치와 포커스 빔 조사 라인 사이의 거리에 기초하여 기준값을 설정하는 단계;

상기 복수의 영역들에 포함된 각 영역과 상기 포커스 빔 조사 라인 사이의 평균 거리에 기초하여 상기 각 영역에 대한 거리값을 설정하는 단계; 및

상기 기준값과 상기 거리값을 비교하여 상기 각 영역에 대한 횡파 통과 여부를 판별하는 단계를 포함하는, 초음파 영상 표시 방법.

청구항 15

제 12항에 있어서,

상기 횡파 통과 여부에 기초하여 상기 복수의 영역들 각각에 대한 탄성도 값 계산 방식을 결정하는 단계는,

상기 복수의 영역들 중 횡파 기통과 영역으로 판별된 영역의 탄성도 값 계산 방식은 제 1 계산 방식으로, 횡파 미통과 영역으로 판별된 영역의 탄성도 값 계산 방식은 제 2 계산 방식으로 결정하는 단계를 포함하며,

상기 제 1 계산 방식은 상기 탄성 데이터에 기초하여 탄성도 값을 예측하여 계산하는 방법인, 초음파 영상 표시 방법.

청구항 16

제 15항에 있어서,

상기 제 1 계산 방식은, 횡파 변위 최초 검출 위치를 이용하여 횡파 기통과 영역에서의 횡파 평균 속도를 계산하고, 상기 횡파 평균 속도를 기초로 탄성도 값을 예측하여 계산하는 방법인 초음파 영상 표시 방법.

청구항 17

제 12항에 있어서, 상기 초음파 영상 표시 방법은,

상기 복수의 영역들 각각에 대하여 계산된 탄성도 값들에 대한 신뢰도를 상기 결정된 탄성도 값 계산 방식에 기초하여 계산하는 단계를 더 포함하고,

상기 최종 탄성도 값을 디스플레이하는 단계는 상기 최종 탄성도 값 및 상기 신뢰도를 디스플레이하는 단계인 초음파 영상 표시 방법.

청구항 18

제 17항에 있어서,

상기 횡파 통과 여부에 기초하여 상기 복수의 영역들 각각에 대한 탄성도 값 계산 방식을 결정하는 단계는,

상기 복수의 영역들 중 횡파 기통과 영역으로 판별된 영역의 탄성도 값 계산 방식은 제 1 계산 방식으로, 횡파 미통과 영역으로 판별된 영역의 탄성도 값 계산 방식은 제 2 계산 방식으로 결정하는 단계를 포함하며,

상기 복수의 영역들 각각에 대하여 계산된 탄성도 값들에 대한 신뢰도를 계산하는 단계는,

상기 제 1 계산 방식에 의거하여 계산된 탄성도 값에 대한 신뢰도를 기설정된 신뢰도 값으로 설정하는 단계를 포함하는, 초음파 영상 표시 방법.

청구항 19

제 17항에 있어서,

상기 최종 탄성도 값 및 상기 신뢰도를 디스플레이하는 단계는,

상기 신뢰도에 기초하여 상기 최종 탄성도 값 중 일부만을 선택적으로 디스플레이하는 단계를 더 포함하는, 초

음과 영상 표시 방법.

청구항 20

프로세서에 의해 판독되어 수행되었을 때, 초음파 영상 표시 방법을 수행하는 컴퓨터 프로그램 코드를 저장하는 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체로서, 상기 초음파 영상 표시 방법은,

대상체의 측정 대상 영역에 대한 탄성 데이터를 획득하는 단계;

상기 탄성 데이터에 기초하여, 상기 측정 대상 영역에 포함되는 복수의 영역들에 대한 탄성도 값을 서로 다른 계산 방식에 의거하여 계산하는 단계;

상기 복수의 영역들 각각에 대하여 계산된 탄성도 값들을 융합하여 최종 탄성도 값을 산출하는 단계; 및

상기 최종 탄성도 값을 디스플레이하는 단계;

를 포함하는, 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 대상체에 대한 탄성도 값을 표시하는 초음파 영상 장치와 그 방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는 초음파를 이용하여 대상체에 대한 탄성도 값을 다양한 방식으로 측정하는 영상 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 진단 장치는, 프로브(probe)의 트랜스듀서(transducer)로부터 생성되는 초음파 신호를 대상체로 조사하고, 대상체로부터 반사된 신호의 정보를 수신하여 대상체 내부의 부위(예를 들면, 연조직 또는 혈류)에 대한 적어도 하나의 영상을 얻는다. 특히, 초음파 진단 장치는 대상체 내부의 관찰, 이물질 검출, 및 상해 측정 등의 학적 목적으로 사용된다. 이러한 초음파 진단 장치는 X선을 이용하는 진단 장치에 비하여 안정성이 높고, 실시간으로 영상의 디스플레이가 가능하며, 방사능 피폭이 없어 안전하다는 장점이 있다. 따라서, 초음파 진단 장치는, 컴퓨터 단층 촬영(computed tomography, CT) 장치, 자기 공명 영상(magnetic resonance imaging, MRI) 장치 등을 포함하는 다른 영상 진단 장치와 함께 널리 이용된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 일 실시예에 의하면, 대상체에 대한 탄성도를 정밀하게 제공하기 위한 방법 및 장치가 제공된다. 보다 상세히는, 측정 대상 영역에 포함되는 복수의 영역들에 대한 탄성도를 다양한 계산 방식에 의거하여 계산하는 방법 및 장치가 제공된다.

과제의 해결 수단

[0004] 일 실시 예에 따른 초음파 영상 장치는, 대상체의 측정 대상 영역에 대한 탄성 데이터를 획득하고, 상기 탄성 데이터에 기초하여 상기 측정 대상 영역에 포함되는 복수의 영역들에 대한 탄성도 값을 서로 다른 계산 방식에 의거하여 계산하며, 상기 복수의 영역들 각각에 대하여 계산된 탄성도 값들을 융합하여 최종 탄성도 값을 산출하는 프로세서 및 상기 최종 탄성도 값을 디스플레이하는, 디스플레이부를 포함할 수 있다.

[0005] 일 실시 예에 따른 프로세서는, 횡파 변위 최초 검출 위치를 판별하고, 상기 횡파 변위 최초 검출 위치와 상기 복수의 영역들 각각의 위치를 비교하여 상기 복수의 영역들 각각에 대한 횡파 통과 여부를 판별할 수 있다.

[0006] 일 실시 예에 따른 프로세서는, 상기 복수의 영역들 중 횡파 기통과 영역으로 판별된 영역의 탄성도 값 계산 방식은 제 1 계산 방식으로, 횡파 미통과 영역으로 판별된 영역의 탄성도 값 계산 방식은 제 2 계산 방식으로 결정하며, 상기 제 1 계산 방식은 상기 탄성 데이터에 기초하여 상기 횡파 기통과 영역으로 판별된 영역의 탄성도 값을 예측하여 계산하는 방법일 수 있다.

- [0007] 일 실시 예에 따른 프로세서는, 상기 회파 변위 최초 검출 위치와 포커스 빔 조사 라인 사이의 거리에 기초하여 기준값을 설정하고, 상기 복수의 영역들에 포함된 각 영역과 상기 포커스 빔 조사 라인 사이의 평균 거리에 기초하여 상기 각 영역에 대한 거리값을 설정하며, 상기 기준값과 상기 거리값을 비교하여 상기 각 영역에 대한 회파 통과 여부를 판별할 수 있다.
- [0008] 일 실시 예에 따른 상기 제 1 계산 방식은, 회파 변위 최초 검출 위치를 이용하여 회파 기통과 영역에서의 회파 평균 속도를 계산하고, 상기 회파 평균 속도를 기초로 탄성도 값을 예측하여 계산하는 방법일 수 있다.
- [0009] 일 실시 예에 따른 프로세서는, 상기 복수의 영역들 각각에 대하여 계산된 탄성도 값들에 대한 신뢰도를 상기 결정된 탄성도 값 계산 방식에 기초하여 계산하고, 상기 디스플레이부는 상기 신뢰도를 더 디스플레이할 수 있다.
- [0010] 일 실시 예에 따른 프로세서는, 상기 복수의 영역들 중 회파 기통과 영역으로 판별된 영역의 탄성도 값 계산 방식은 제 1 계산 방식으로, 회파 미통과 영역으로 판별된 영역의 탄성도 값 계산 방식은 제 2 계산 방식으로 결정하며, 상기 제 1 계산 방식에 의거하여 계산된 탄성도 값에 대한 신뢰도를 기설정된 신뢰도 값으로 설정할 수 있다.
- [0011] 일 실시 예에 따른 프로세서는, 상기 신뢰도에 기초하여 상기 최종 탄성도 값 중 일부만을 선택적으로 디스플레이하도록 상기 디스플레이부를 제어할 수 있다.
- [0012] 일 실시 예에 따른 초음파 영상 장치는, 사용자 입력을 수신하는 입력부를 더 포함하고, 상기 프로세서는, 상기 사용자 입력에 기초하여, 상기 최종 탄성도 값 중 일부만을 선택하고, 상기 선택된 최종 탄성도 값과 상기 선택된 최종 탄성도 값에 대한 탄성도 값 계산 방식을 디스플레이하도록 상기 디스플레이부를 제어할 수 있다.
- [0013] 일 실시 예에 따른 초음파 영상 표시 방법은, 초음파 진단 장치의 동작 방법에 있어서, 대상체의 측정 대상 영역에 대한 탄성 데이터를 획득하는 단계, 상기 탄성 데이터에 기초하여, 상기 측정 대상 영역에 포함되는 복수의 영역들에 대한 탄성도 값을 서로 다른 계산 방식에 의거하여 계산하는 단계, 상기 복수의 영역들 각각에 대하여 계산된 탄성도 값들을 융합하여 최종 탄성도 값을 산출하는 단계 및 상기 최종 탄성도 값을 디스플레이하는 단계를 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 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 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치의 구성을 도시한 블록도이다.
- 도 2의 (a) 내지 (c)는 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치를 나타내는 도면들이다.
- 도 3은 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
- 도 4는 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치가 대상체의 탄성도 값을 디스플레이하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- 도 5는 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치가 대상체의 탄성도와 신뢰도 값을 디스플레이하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- 도 6(a) 및 도 6(b)는 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치가 대상체에 회파를 발생시키는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 7(a) 및 도 7(b)는 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치가 회파 변위를 검출하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 8은 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치가 특정 영역에 대한 탄성도 값 계산 방식을 결정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 9(a) 내지 도 9(d)는 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치가 탄성도 값을 디스플레이하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 본 명세서는 본 발명의 권리범위를 명확히 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 실시할 수 있도록, 본 발명의 원리를 설명하고, 실시 예들을 개시한다. 개시된 실시 예들은 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0016] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다. 본 명세서가 실시 예들의 모든 요소들을 설명하는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 일반적인 내용 또는 실시 예들 간에 중복되는 내용은 생략한다. 명세서에서 사용되는 '부' (part, portion)라는 용어는 소프트웨어 또는 하드웨어로 구현될 수 있으며, 실시 예들에 따라 복수의 '부'가 하나의 요소(unit, element)로 구현되거나, 하나의 '부'가 복수의 요소들을 포함하는 것도 가능하다. 이하 첨부된 도면들을 참고하여 본 발명의 작용 원리 및 실시 예들에 대해 설명한다.
- [0017] 본 명세서에서 영상은 자기 공명 영상(MRI) 장치, 컴퓨터 단층 촬영(CT) 장치, 초음파 촬영 장치, 또는 엑스레이 촬영 장치 등의 의료 영상 장치에 의해 획득된 의료 영상을 포함할 수 있다.
- [0018] 본 명세서에서 '대상체(object)'는 촬영의 대상이 되는 것으로서, 사람, 동물, 또는 그 일부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 대상체는 신체의 일부(장기 또는 기관 등; organ) 또는 팬텀(phantom) 등을 포함할 수 있다.
- [0019] 명세서 전체에서 "초음파 영상"이란 대상체로 송신되고, 대상체로부터 반사된 초음파 신호에 근거하여 처리된 대상체(object)에 대한 영상을 의미한다.
- [0020] 이하에서는 도면을 참조하여 실시 예들을 상세히 설명한다.
- [0021] 도 1은 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치(100)의 구성을 도시한 블록도이다. 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치(100)는 프로브(20), 초음파 송수신부(110), 제어부(120), 영상 처리부(130), 디스플레이부(140), 저장부(150), 통신부(160), 및 입력부(170)를 포함할 수 있다.
- [0022] 초음파 진단 장치(100)는 카트형뿐만 아니라 휴대형으로도 구현될 수 있다. 휴대형 초음파 진단 장치의 예로는 프로브 및 어플리케이션을 포함하는 스마트 폰(smart phone), 랩탑 컴퓨터, PDA, 태블릿 PC 등이 있을 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0023] 프로브(20)는 복수의 트랜스듀서들을 포함할 수 있다. 복수의 트랜스듀서들은 송신부(113)로부터 인가된 송신 신호에 따라 대상체(10)로 초음파 신호를 송출할 수 있다. 복수의 트랜스듀서들은 대상체(10)로부터 반사된 초음파 신호를 수신하여, 수신 신호를 형성할 수 있다. 또한, 프로브(20)는 초음파 진단 장치(100)와 일체형으로 구현되거나, 또는 초음파 진단 장치(100)와 유무선으로 연결되는 분리형으로 구현될 수 있다. 또한, 초음파 진단 장치(100)는 구현 형태에 따라 하나 또는 복수의 프로브(20)를 구비할 수 있다.
- [0024] 제어부(120)는 프로브(20)에 포함되는 복수의 트랜스듀서들의 위치 및 집속점을 고려하여, 복수의 트랜스듀서들 각각에 인가될 송신 신호를 형성하도록 송신부(113)를 제어한다.
- [0025] 제어부(120)는 프로브(20)로부터 수신되는 수신 신호를 아날로그 디지털 변환하고, 복수의 트랜스듀서들의 위치 및 집속점을 고려하여, 디지털 변환된 수신 신호를 합산함으로써, 초음파 데이터를 생성하도록 수신부(115)를 제어한다.
- [0026] 영상 처리부(130)는 초음파 수신부(115)에서 생성된 초음파 데이터를 이용하여, 초음파 영상을 생성한다.
- [0027] 디스플레이부(140)는 생성된 초음파 영상 및 초음파 진단 장치(100)에서 처리되는 다양한 정보를 표시할 수 있다. 초음파 진단 장치(100)는 구현 형태에 따라 하나 또는 복수의 디스플레이부(140)를 포함할 수 있다. 또한, 디스플레이부(140)는 터치패널과 결합하여 터치 스크린으로 구현될 수 있다.
- [0028] 제어부(120)는 초음파 진단 장치(100)의 전반적인 동작 및 초음파 진단 장치(100)의 내부 구성 요소들 사이의 신호 흐름을 제어할 수 있다. 제어부(120)는 초음파 진단 장치(100)의 기능을 수행하기 위한 프로그램 또는 데이터를 저장하는 메모리, 및 프로그램 또는 데이터를 처리하는 프로세서를 포함할 수 있다. 또한, 제어부(120)는 입력부(170) 또는 외부 장치로부터 제어신호를 수신하여, 초음파 진단 장치(100)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0029] 초음파 진단 장치(100)는 통신부(160)를 포함하며, 통신부(160)를 통해 외부 장치(예를 들면, 서버, 의료 장치, 휴대 장치(스마트폰, 태블릿 PC, 웨어러블 기기 등))와 연결할 수 있다.
- [0030] 통신부(160)는 외부 장치와 통신을 가능하게 하는 하나 이상의 구성 요소를 포함할 수 있으며, 예를 들어 근거리 통신 모듈, 유선 통신 모듈 및 무선 통신 모듈 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [0031] 통신부(160)가 외부 장치로부터 제어 신호 및 데이터를 수신하고, 수신된 제어 신호를 제어부(120)에 전달하여 제어부(120)로 하여금 수신된 제어 신호에 따라 초음파 진단 장치(100)를 제어하도록 하는 것도 가능하다.
- [0032] 또는, 제어부(120)가 통신부(160)를 통해 외부 장치에 제어 신호를 송신함으로써, 외부 장치를 제어부의 제어 신호에 따라 제어하는 것도 가능하다.
- [0033] 예를 들어 외부 장치는 통신부를 통해 수신된 제어부의 제어 신호에 따라 외부 장치의 데이터를 처리할 수 있다.
- [0034] 외부 장치에는 초음파 진단 장치(100)를 제어할 수 있는 프로그램이 설치될 수 있는 바, 이 프로그램은 제어부(120)의 동작의 일부 또는 전부를 수행하는 명령어를 포함할 수 있다.
- [0035] 프로그램은 외부 장치에 미리 설치될 수도 있고, 외부장치의 사용자가 어플리케이션을 제공하는 서버로부터 프로그램을 다운로드하여 설치하는 것도 가능하다. 어플리케이션을 제공하는 서버에는 해당 프로그램이 저장된 기록매체가 포함될 수 있다.
- [0036] 저장부(150)는 초음파 진단 장치(100)를 구동하고 제어하기 위한 다양한 데이터 또는 프로그램, 입/출력되는 초음파 데이터, 획득된 초음파 영상 등을 저장할 수 있다.
- [0037] 입력부(170)는, 초음파 진단 장치(100)를 제어하기 위한 사용자의 입력을 수신할 수 있다. 예를 들어, 사용자의 입력은 버튼, 키 패드, 마우스, 트랙볼, 조그 스위치, 돔(knop) 등을 조작하는 입력, 터치 패드나 터치 스크린을 터치하는 입력, 음성 입력, 모션 입력, 생체 정보 입력(예를 들어, 홍채 인식, 지문 인식 등) 등을 포함할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0038] 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치(100)의 예시는 도 2의 (a) 내지 (c)를 통해 후술된다.
- [0039] 도 2의 (a) 내지 (c)는 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치를 나타내는 도면들이다.
- [0040] 도 2의 (a) 및 도 2의 (b)를 참조하면, 초음파 진단 장치(100a, 100b)는 메인 디스플레이부(121) 및 서브 디스플레이부(122)를 포함할 수 있다. 메인 디스플레이부(121) 및 서브 디스플레이부(122) 중 하나는 터치스크린으로 구현될 수 있다. 메인 디스플레이부(121) 및 서브 디스플레이부(122)는 초음파 영상 또는 초음파 진단 장치(100a, 100b)에서 처리되는 다양한 정보를 표시할 수 있다. 또한, 메인 디스플레이부(121) 및 서브 디스플레이부(122)는 터치 스크린으로 구현되고, GUI 를 제공함으로써, 사용자로부터 초음파 진단 장치((100a, 100b))를 제어하기 위한 데이터를 입력 받을 수 있다. 예를 들어, 메인 디스플레이부(121)는 초음파 영상을 표시하고, 서브 디스플레이부(122)는 초음파 영상의 표시를 제어하기 위한 컨트롤 패널을 GUI 형태로 표시할 수 있다. 서브 디스플레이부(122)는 GUI 형태로 표시된 컨트롤 패널을 통하여, 영상의 표시를 제어하기 위한 데이터를 입력 받을 수 있다. 초음파 진단 장치(100a, 100b)는 입력 받은 제어 데이터를 이용하여, 메인 디스플레이부(121)에 표시된 초음파 영상의 표시를 제어할 수 있다.
- [0041] 도 2의 (b)를 참조하면, 초음파 진단 장치(100b)는 메인 디스플레이부(121) 및 서브 디스플레이부(122) 이외에 컨트롤 패널(165)을 더 포함할 수 있다. 컨트롤 패널(165)은 버튼, 트랙볼, 조그 스위치, 돔(knop) 등을 포함할 수 있으며, 사용자로부터 초음파 진단 장치(100b)를 제어하기 위한 데이터를 입력 받을 수 있다. 예를 들어, 컨트롤 패널(165)은 TGC(Time Gain Compensation) 버튼(171), Freeze 버튼(172) 등을 포함할 수 있다. TGC 버튼(171)은, 초음파 영상의 깊이 별로 TGC 값을 설정하기 위한 버튼이다. 또한, 초음파 진단 장치(100b)는 초음파 영상을 스캔하는 도중에 Freeze 버튼(172) 입력이 감지되면, 해당 시점의 프레임 영상이 표시되는 상태를 유지시킬 수 있다.
- [0042] 한편, 컨트롤 패널(165)에 포함되는 버튼, 트랙볼, 조그 스위치, 돔(knop) 등은, 메인 디스플레이부(121) 또는 서브 디스플레이부(122)에 GUI로 제공될 수 있다.
- [0043] 도 2의 (c)를 참조하면, 초음파 진단 장치(100c)는 휴대형으로도 구현될 수 있다. 휴대형 초음파 진단 장치(100c)의 예로는,
- [0044] 프로브 및 어플리케이션을 포함하는 스마트 폰(smart phone), 랩탑 컴퓨터, PDA, 태블릿 PC 등이 있을 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0045] 초음파 진단 장치(100c)는 프로브(20)와 본체(40)를 포함하며, 프로브(20)는 본체(40)의 일측에 유선 또는 무선으로 연결될 수 있다. 본체(40)는 터치 스크린(145)을 포함할 수 있다. 터치 스크린(145)은 초음파 영상, 초음

파 진단 장치에서 처리되는 다양한 정보, 및 GUI 등을 표시할 수 있다.

- [0046] 도 3은 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0047] 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치(300)는, 입력부(310), 처리부(320) 및 디스플레이부(330)를 포함한다. 실시 예에 따라서, 초음파 진단 장치(300)는 도 3에 도시된 구성요소보다 적은 구성요소를 포함하거나 추가적인 다른 구성을 더 포함할 수도 있다. 예를 들어, 초음파 진단 장치(300)는 입력부(310)를 포함하는 대신 별도의 디바이스로부터 사용자 입력을 수신할 수도 있다.
- [0048] 일 실시 예에 따른 처리부(Processor)(320)는 대상체에 대한 탄성 데이터를 획득할 수 있다. 또한, 처리부(320)는 탄성 데이터로부터 측정 값을 획득할 수 있다. 측정 값은 측정된 횡파의 속도, 탄성도 값, 탄성도 값의 신뢰도 및 탄성도 값에 대한 표준편차와 같이 탄성 데이터로부터 획득될 수 있는 값을 의미할 수 있다.
- [0049] 처리부(320)가 대상체의 탄성도 값을 획득하는 방법은 실시 예에 따라 다양하게 구현될 수 있다. 예를 들어, 사용자가 초음파 영상에 대하여 관심 영역(Region of Interest; ROI)을 설정하면, 초음파 진단 장치(300)는 도 1의 초음파 송수신부(110) 및 프로브(20)를 이용하여 대상체의 일부 영역을 푸싱하기 위한 초음파 신호를 대상체로 조사할 수 있다.
- [0050] 처리부(320)는 초음파 신호의 조사 위치를 결정하기 위한 포커스 빔 조사 라인을 결정할 수 있다. 처리부(320)는 결정된 포커스 빔 조사 라인 상에 있는 횡파 유도 위치로 초음파 신호를 조사할 수 있다. 초음파 진단 장치(300)는 조사된 초음파 신호에 의해 유도된 횡파(shear wave)를 추적함으로써 탄성도 값을 획득할 수 있다.
- [0051] 일 실시 예에서, 횡파를 유도하기 위한 초음파 신호는 ARFI(Acoustic Radiation Force Impulse)일 수 있다. ARFI에 의하여 대상체 내의 조직에 횡파가 유도됨에 따라 횡파 변위가 발생될 수 있다. 처리부(320)는 대상체의 횡파 변위를 측정하여 횡파를 추적하고, 이를 기초로 대상체의 탄성도 값을 계산할 수 있다. 다만, 탄성도 값을 획득하는 기술적 사상은 상기 예시에 한정되지는 아니한다.
- [0052] 처리부(320)는, 측정 대상 영역에 포함되는 복수의 영역들에 대한 탄성도 값을, 서로 다른 계산 방식에 의거하여 계산할 수 있다. 일 실시 예에서, 처리부(320)는 횡파 변위 최초 검출시 횡파가 이미 통과한 영역에 대하여는 제 1 계산 방식에 의거하여, 아직 통과하지 않은 영역에 대하여는 제 2 계산 방식에 의거하여 각각의 탄성도 값을 계산할 수 있다.
- [0053] 초음파 신호를 이용하여 조직에 횡파를 유도하는 경우, 유도된 횡파의 속도는 횡파가 유도된 조직 영역의 탄성도 값에 기초하여 달라진다. 예를 들어, 탄성도 값이 큰 단단한 조직 내부에 유도되면 횡파는 매우 빠른 속도로 전달된다. 이러한 경우, 대상체의 측정 대상 영역 중 횡파 변위가 검출되기 전 이미 횡파가 통과해 버리는 영역이 발생될 수 있다. 이러한 횡파 기통과 영역에 대하여는, 횡파 변위를 이용한 탄성도 값 계산이 어려울 수 있다.
- [0054] 일 실시 예에서, 제 1 계산 방식은 횡파 변위 최초 검출 위치를 이용하여 횡파가 이미 통과한 영역에서의 횡파의 평균 속도를 계산하고, 이를 기초로 횡파 기통과 영역에 대한 탄성도 값을 계산하는 방법일 수 있다. 횡파의 평균 속도는 횡파 유도 시로부터 횡파 변위 검출 시까지 걸린 시간과, 포커스 빔 조사 라인으로부터 횡파 변위 최초 검출 위치까지의 거리를 이용하여 계산될 수 있다. 그러나 횡파 기통과 영역에 대한 탄성도 값을 예측하여 계산하는 방식은 상기 예시에 한정되지는 아니한다.
- [0055] 일 실시 예에서, 처리부(320)는 영역과 포커스 빔 조사 라인 사이의 평균 거리가 기준값 미만인 영역에 대하여는 제 1 계산 방식에 의거하여, 이상인 영역에 대하여는 제 2 계산 방식에 의거하여 탄성도 값을 계산할 수 있다. 기준값은 횡파 변위 최초 검출 위치에 기초하여 결정될 수 있다. 이때 포커스 빔 조사 라인까지의 거리가 기준값 미만인 영역은 횡파 변위 최초 검출 시점까지 횡파가 이미 통과한 영역일 수 있다.
- [0056] 처리부(320)는 각 영역에 대하여 계산한 탄성도 값에 대한 신뢰도 값을 산출할 수 있다. 예를 들어, 처리부(320)는 탄성도 값을 획득하기 위하여 검출된 횡파의 크기에 기초하여 탄성도 값에 대한 신뢰도 값을 산출할 수 있다. 즉, 처리부(320)는 횡파의 크기가 클수록 탄성도 값의 신뢰도가 높고, 횡파의 크기가 작을수록 탄성도 값의 신뢰도가 낮은 것으로 판단할 수 있다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어 처리부(320)는 횡파의 크기뿐만 아니라 횡파의 잔차값(residual)을 이용하여 탄성도 값의 신뢰도를 결정할 수도 있다. 즉, 잔차값이 작을수록 탄성도 값의 신뢰도가 높고, 잔차값이 클수록 탄성도 값의 신뢰도가 낮은 것으로 판단할 수 있다.
- [0057] 한편, 처리부(320)는 탄성도 값에 대하여 기설정된 신뢰도 값을 부여할 수 있다. 예를 들어, 처리부(320)는 낮

은 정확도의 계산 방식에 의거하여 계산된 탄성도 값에 대하여 기설정된 낮은 신뢰도 값을 부여할 수 있다.

- [0058] 처리부(320)는 탄성도 값의 계산 방식에 따라 신뢰도 값을 달리 부여할 수 있다. 예를 들어, 처리부(320)는 제 1 계산 방식에 의거하여 계산된 탄성도 값에 대하여는 기설정된 신뢰도 값을, 제 2 계산 방식에 의거하여 계산된 탄성도 값에 대하여는 횡파에 기초하여 산출된 신뢰도 값을 부여할 수 있다. 기설정된 신뢰도 값은 횡파에 기초하여 산출된 신뢰도 값의 평균에 비하여 낮은 값일 수 있다. 그러나, 탄성도 값의 계산 방식에 따라 서로 다른 신뢰도 값을 부여하는 기술적 사상은 상기 예시에 한정되지는 아니한다.
- [0059] 한편, 초음파 진단 장치(300)가 대상체에 대한 탄성도 값을 획득하는 프로세스를 복수 회 수행함으로써, 처리부(320)는 대상체의 측정 대상 영역에 포함된 각 영역들에 대한 복수 개의 탄성도 값을 계산할 수 있다. 횡파 유도 위치는 프로세스에 따라 달라질 수 있으므로, 복수 회의 프로세스에 의하여 계산된 동일한 영역에 대한 복수 개의 탄성도 값은, 서로 다른 계산 방식에 의거하여 계산된 것일 수 있다.
- [0060] 처리부(320)는 동일한 영역에 대하여 계산된 복수의 탄성도 값 중 일부분을 선택할 수 있다. 예를 들어, 처리부(320)는 복수의 탄성도 값 중 높은 신뢰도 값을 가지는 탄성도 값을 선택할 수 있다.
- [0061] 처리부(320)는 각 영역들에 대하여 계산된 탄성도 값들을 융합할 수 있다. 예를 들어, 처리부(320)는 측정 대상 영역 전체에 대한 탄성도 값을 나타내는 정보를 생성할 수 있다. 일 실시 예에서, 처리부(320)는 계산된 탄성도 값들의 신뢰도 값에 기초하여 탄성도 값들을 융합할 수 있다.
- [0062] 처리부(320)는 측정 대상 영역에 포함되는 복수의 영역들에 대한 탄성도 값을 서로 다른 계산 방식에 의거하여 계산하는 프로그램, 알고리즘, 및 애플리케이션 데이터 중 적어도 하나를 저장하는 메모리, 및 메모리에 저장된 프로그램, 알고리즘 또는 애플리케이션 데이터를 처리하는 프로세서(Processor)를 포함하는 하드웨어 유닛으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 처리부(320)는 중앙 처리 장치(central processing unit), 마이크로 프로세서(microprocessor) 및 그래픽 프로세서(graphic processing unit) 중 적어도 하나를 포함하는 프로세서로 구성될 수 있다. 이때, 메모리와 프로세서는 단일 칩으로 구성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0063] 디스플레이부(330)는 처리부(320)에서 생성된 정보를 디스플레이할 수 있다. 디스플레이부(330)에 디스플레이되는 정보는 실시 예에 따라서 다양하게 변경될 수 있다. 예를 들어, 디스플레이부(330)는 탄성도 값을 점, 꺾은 선이나 막대 등을 이용하여 표시하는 그래프를 디스플레이할 수 있다. 또한 디스플레이부(330)는 탄성도 값에 대한 신뢰도 값을 더 디스플레이할 수 있다. 더하여, 디스플레이부(330)는 탄성도 값의 계산 방식에 대한 정보를 더 디스플레이 할 수 있다. 예를 들어, 디스플레이부(330)는 현재 디스플레이된 탄성도 값이 제 1 계산 방식에 의하여 계산된 탄성도 값이라는 정보를 디스플레이할 수 있다.
- [0064] 디스플레이부(330)는 탄성도 값 중 일부만을 선택적으로 디스플레이 할 수 있다. 예를 들어, 디스플레이부(330)는 탄성도 값의 계산 방식을 기초로 하여, 제 2 계산 방식에 의거하여 계산된 탄성도 값은 디스플레이하고, 제 1 계산 방식에 의거하여 계산된 탄성도 값은 디스플레이하지 않을 수 있다. 혹은 디스플레이부(330)는 신뢰도 값을 기초로 하여, 기준값에 미달하는 신뢰도 값을 가지는 탄성도 값은 디스플레이하지 않을 수 있다. 처리부(320)는 외부로부터의 입력에 응답하여 디스플레이부(330)의 선택적 디스플레이 동작을 제어할 수 있다.
- [0065] 도 4는 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치가 대상체의 탄성도 값을 디스플레이하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0066] 단계 S410에서, 초음파 진단 장치는 대상체의 측정 대상 영역에 대한 탄성 데이터를 획득한다. 일 실시 예에서, 초음파 진단 장치는 초음파 프로브를 사용하여 초음파 신호를 조사할 대상체인 신체 내부에 인가함으로써 조직의 변위(displacement)를 야기시킬 수 있다. 초음파 신호에 의하여 대상체 내의 조직에 횡파가 유도됨으로써 조직의 변위가 발생할 수 있다. 초음파 진단 장치는 유도된 횡파로 인한 횡파 변위를 검출하여, 대상체의 탄성 데이터를 획득할 수 있다.
- [0067] 단계 S420에서, 초음파 진단 장치는 탄성 데이터에 기초하여, 측정 대상 영역에 포함되는 복수의 영역들에 대한 탄성도 값을 서로 다른 계산 방식에 의거하여 계산한다.
- [0068] 일 실시 예에서, 초음파 진단 장치는, 측정 대상 영역에 포함되는 복수의 영역들을, 횡파 변위 최초 검출시 해당 영역을 횡파가 이미 통과하였는지 여부에 기초하여 구분할 수 있다. 초음파 진단 장치는 구분 결과에 기초하여 해당 영역에 대한 탄성도 값 계산 방식을 결정할 수 있다. 예를 들어, 초음파 진단 장치는 횡파 기통과 영역에 대하여는 제 1 계산 방식에 의거하여, 미통과 영역에 대하여는 제 2 계산 방식에 의거하여 각각의 탄성도 값을 계산할 수 있다.

- [0069] 일 실시 예에서, 제 1 계산 방식은 횡파 변위 최초 검출 위치를 이용하여 횡파가 이미 통과한 영역에서의 횡파의 평균 속도를 계산하고, 이를 기초로 상기 횡파 기통과 영역에 대한 탄성도 값을 계산하는 방법일 수 있다. 횡파의 평균 속도는 횡파 유도 시로부터 횡파 변위 검출 시까지 걸린 시간과, 포커스 빔 조사 라인으로부터 횡파 변위 최초 검출 위치까지의 거리를 이용하여 계산될 수 있다. 그러나 횡파 기통과 영역에 대한 탄성도 값을 예측하여 계산하는 방식은 상기 예시에 한정되지는 아니한다.
- [0070] 일 실시 예에서, 초음파 진단 장치는 영역과 포커스 빔 조사 라인 사이의 평균 거리가 기준값 미만인 영역에 대하여는 제 1 계산 방식에 의거하여, 이상인 영역에 대하여는 제 2 계산 방식에 의거하여 탄성도 값을 계산할 수 있다. 기준값은 횡파 변위 최초 검출 위치에 기초하여 결정될 수 있다. 이때 포커스 빔 조사 라인까지의 거리가 기준값 미만인 영역은 횡파 변위 최초 검출 시점까지 횡파가 이미 통과한 영역일 수 있다.
- [0071] 단계 S430에서, 초음파 진단 장치는 계산된 탄성도 값들을 융합하여 최종 탄성도 값을 계산한다. 예를 들어, 최종 탄성도 값은 측정 대상 영역 전체에 대한 탄성도 값을 나타내는 정보일 수 있다. 혹은, 최종 탄성도 값은 선택된 일부의 계산 방식에 의거하여 계산된 탄성도 값만을 포함하는 정보일 수 있다. 그러나 계산된 탄성도 값들을 융합하여 최종 탄성도 값을 계산하는 기술적 사상은 이에 한정되지 아니한다.
- [0072] 단계 S440에서, 초음파 진단 장치는 최종 탄성도 값을 디스플레이한다. 초음파 진단 장치는 그래픽 사용자 인터페이스를 이용하여, 탄성도 값을 다양한 형태로 디스플레이할 수 있다.
- [0073] 초음파 진단 장치는 탄성도 값 중 일부만을 선택적으로 디스플레이 할 수 있다. 예를 들어, 초음파 진단 장치는 탄성도 값의 계산 방식을 기초로 하여, 제 2 계산 방식에 의거하여 계산된 탄성도 값은 디스플레이하고, 제 1 계산 방식에 의거하여 계산된 탄성도 값은 디스플레이하지 않을 수 있다.
- [0074] 도 5는 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치가 대상체의 탄성도와 신뢰도 값을 디스플레이하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 도 5의 초음파 진단 장치는, 탄성도 값에 대한 신뢰도를 산출하여 탄성도 값과 함께 디스플레이한다.
- [0075] 단계 S510에서, 초음파 진단 장치는 대상체의 탄성 데이터를 획득한다. 초음파 진단 장치가 대상체의 탄성 데이터를 획득하는 방법은 도 4를 통하여 상세히 설명되었다.
- [0076] 단계 S520에서, 초음파 진단 장치는 측정 대상 영역에 포함되는 복수의 영역들에 대한 탄성도 값을 서로 다른 계산 방식에 의거하여 계산한다. 초음파 진단 장치가 측정 대상 영역에 포함되는 복수의 영역들에 대한 탄성도 값을 서로 다른 계산 방식에 의거하여 계산하는 방법은 도 4를 통하여 상세히 설명되었다.
- [0077] 단계 S530에서, 초음파 진단 장치는 계산된 각 영역의 탄성도 값에 대한 신뢰도를 계산한다. 예를 들어, 초음파 진단 장치는 탄성도 값을 획득하기 위하여 검출된 횡파의 크기에 기초하여 탄성도 값에 대한 신뢰도 값을 산출할 수 있다. 즉, 초음파 진단 장치는 횡파의 크기가 클수록 탄성도 값의 신뢰도가 높고, 횡파의 크기가 작을수록 탄성도 값의 신뢰도가 낮은 것으로 판단할 수 있다. 초음파 진단 장치는 탄성도 값의 신뢰도를 산출함에 있어 파동 방정식을 이용할 수 있다. 그러나, 계산된 탄성도 값에 대한 신뢰도를 산출하는 기술적 사상이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0078] 한편, 초음파 진단 장치는 탄성도 값에 대하여 기설정된 신뢰도 값을 부여할 수 있다. 예를 들어, 초음파 진단 장치는 낮은 정확도의 계산 방식에 의거하여 계산된 탄성도 값에 대하여 기설정된 낮은 신뢰도 값을 부여할 수 있다.
- [0079] 초음파 진단 장치는 탄성도 값의 계산 방식에 따라 신뢰도 값을 달리 부여할 수 있다. 예를 들어, 초음파 진단 장치는 제 1 계산 방식에 의거하여 계산된 탄성도 값에 대하여는 기설정된 신뢰도 값을, 제 2 계산 방식에 의거하여 계산된 탄성도 값에 대하여는 횡파에 기초하여 산출된 신뢰도 값을 부여할 수 있다. 기설정된 신뢰도 값은 횡파에 기초하여 산출된 신뢰도 값의 평균에 비하여 낮은 값일 수 있다. 그러나, 탄성도 값의 계산 방식에 따라 서로 다른 신뢰도 값을 부여하는 기술적 사상은 상기 예시에 한정되지는 아니한다.
- [0080] 한편, 초음파 진단 장치는 대상체에 대한 탄성도 값을 획득하는 프로세스를 복수 회 수행하여, 대상체의 측정 대상 영역에 포함된 각 영역들에 대한 복수 개의 탄성도 값을 계산할 수 있다. 횡파 유도 위치는 프로세스에 따라 달라질 수 있으므로, 복수 회의 프로세스에 의하여 계산된 동일한 영역에 대한 복수 개의 탄성도 값은, 서로 다른 계산 방식에 의거하여 계산된 것일 수 있다.
- [0081] 초음파 진단 장치는 동일한 영역에 대하여 계산된 복수의 탄성도 값 중 일부분을 선택할 수 있다. 예를 들어, 초음파 진단 장치는 동일한 영역에 대한 복수의 탄성도 값 중 가장 높은 신뢰도 값을 가지는 탄성도 값을 선택

할 수 있다.

- [0082] 초음파 진단 장치는 각 영역들에 대하여 계산된 탄성도 값들을 융합할 수 있다. 예를 들어, 초음파 진단 장치는 측정 대상 영역 전체에 대한 탄성도 값을 나타내는 정보를 생성할 수 있다. 일 실시 예에서, 초음파 진단 장치는 계산된 탄성도 값들의 신뢰도 값에 기초하여 탄성도 값들을 융합할 수 있다.
- [0083] 단계 S540에서, 초음파 진단 장치는 탄성도 값과 신뢰도 값을 디스플레이한다. 초음파 진단 장치는 그래픽 사용자 인터페이스를 이용하여, 탄성도 값과 그에 대한 신뢰도 값을 다양한 형태로 디스플레이할 수 있다. 예를 들어, 초음파 진단 장치는 문자, 그래프 등 다양한 형태로 신뢰도 값을 디스플레이 할 수 있다.
- [0084] 더하여, 초음파 진단 장치는 탄성도 값의 계산 방식에 대한 정보를 더 디스플레이 할 수 있다. 예를 들어, 초음파 진단 장치는 현재 디스플레이된 탄성도 값이 제 1 계산 방식에 의하여 계산된 탄성도 값이라는 정보를 디스플레이할 수 있다. 일 실시 예에서, 초음파 진단 장치는 제 1 계산 방식에 의하여 계산된 탄성도 값은 제 2 계산 방식에 의하여 계산된 탄성도 값에 비하여 낮은 신뢰도를 가진다는 경고 정보를 디스플레이 할 수 있다.
- [0085] 초음파 진단 장치는 탄성도 값 중 일부만을 선택적으로 디스플레이 할 수 있다. 예를 들어, 초음파 진단 장치는 탄성도 값의 계산 방식을 기초로 하여, 제 2 계산 방식에 의거하여 계산된 탄성도 값은 디스플레이하고, 제 1 계산 방식에 의거하여 계산된 탄성도 값은 디스플레이하지 않을 수 있다. 혹은 초음파 진단 장치는 신뢰도 값을 기초로 하여, 기준값에 미달하는 신뢰도 값을 가지는 탄성도 값은 디스플레이하지 않을 수 있다.
- [0086] 일 실시 예에서, 초음파 진단 장치는 사용자 입력을 수신하는 사용자 입력부를 포함할 수 있다. 사용자 입력부는 예컨대, 키 패드(key pad), 마우스, 트랙볼, 터치 패드, 터치스크린, 조그 스위치 등 하드웨어 구성을 포함할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다. 일 실시 예에서, 사용자 입력부는 탄성도 값들 중 일부만을 선택적으로 디스플레이하도록 디스플레이 환경을 설정하는 사용자 입력을 수신할 수 있다. 초음파 진단 장치는 수신된 사용자 입력에 기초하여 탄성도 값 중 선택된 일부만을 디스플레이 할 수 있다.
- [0087] 도 6(a) 및 도 6(b)는 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치가 대상체에 횡파를 발생시키는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0088] 도 6(a)를 참조하면, 프로브(20)는 초음파 신호인 포커스 빔(601)을 대상체(10)에게 조사하여, 대상체(10)의 변위를 유도할 수 있다. 대상체(10)에 포커스 빔(601)을 조사하면, 포커스 빔(601)의 초점이 맞는 횡파 유도 위치(602)에서 대상체(10)의 변위(610)가 유도된다. 이러한 대상체(10)의 변위(610)에 의해, 변위(610)가 발생한 지점으로부터 변위(610)의 수직 방향으로 진행되는 횡파(shear wave)(620a, 620b)가 발생한다. 횡파 유도 위치(602)에서 발생한 횡파는 변위(610)의 수직 방향으로 진행하며, 점차 감쇠하여 소멸된다. 대상체(10)의 횡파를 촬영하는 모드를 횡파 탄성 모드라 하며, 횡파 탄성 모드는 2D 횡파 탄성(2D shear wave) 측정 모드와 포인트 횡파 탄성(point shear wave) 측정 모드를 포함할 수 있으나, 본 발명의 기술적 특징은 이에 한정되지 않는다.
- [0089] 도 6(a)에 도시된 실시 예에서, 초음파 진단 장치는 결정된 포커스 빔 조사 라인(630a) 상에 있는 횡파 유도 위치(630b)로 포커스 빔을 조사하여, 대상체에 횡파를 발생시킬 수 있다.
- [0090] 도 6(b)는 횡파의 진행을 설명하기 위한 도면이다. 일 실시 예에서, 프로브(20)에 의해 발생한 횡파는 포커싱 위치에 변위(610)를 유도하고, (S610) 내지 (S630)에 도시된 바와 같이 (640a) 및 (640b) 방향으로 진행할 수 있다.
- [0091] 도 7(a) 및 도 7(b)는 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치가 횡파 변위를 검출하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0092] 도 7(a)는 초음파 신호를 A 영역으로 조사하였을 때 유도된 횡파에 의한 대상체의 변위를 관측한 결과를 도시한다. 도 6(a)를 참조하면, 초음파 진단 장치는 대상체에게 포커스 빔 조사 라인(731) 방향으로 초음파 신호를 조사할 수 있다. 초음파 신호에 의하여 유도된 횡파는 포커스 빔 조사 라인(731)의 수직 방향으로 진행한다.
- [0093] 횡파 변위 최초 검출 위치(741a)는 최초 횡파 변위 관측시 횡파가 도달한 지점에 기초하여 결정된다. 한편, 최초 횡파 변위 관측시 횡파의 도달 지점은 횡파의 속도에 기초하여 결정되고, 횡파의 속도는 횡파가 진행하는 동안 통과한 영역의 탄성도 값에 기초하여 결정된다. 예를 들어, 탄성도 값이 큰, 즉 단단한 영역을 통과할수록 횡파의 속도는 빨라진다. 대상체의 탄성도 값은 영역에 따라 달라지므로, 횡파 변위 최초 검출 위치(741a)도 z 축 값에 따라 변화된다.
- [0094] 초음파 진단 장치는 횡파 변위 최초 검출 위치(741a)와 포커스 빔 조사 라인(731) 사이의 거리를 기준값(dref

1)으로 결정할 수 있다. 앞서 살펴 본 바와 같이, 기준값(dref1)은 z축 값에 따라 달라질 수 있다.

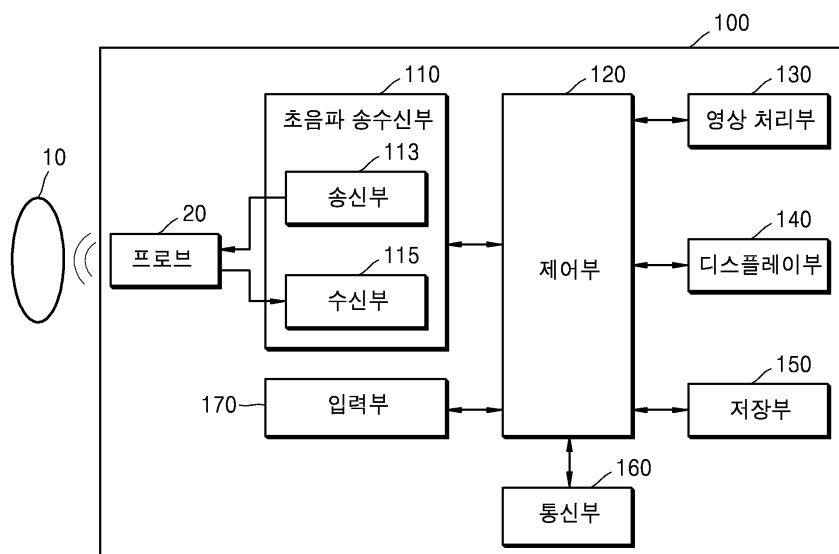
- [0095] 도 7(b)는 초음파 신호를 B 영역으로 조사하였을 때 유도된 횡파에 의한 대상체의 변위를 관측한 결과를 도시한다. 도 7(b)를 참조하면, 초음파 진단 장치는 대상체에게 포커스 빔 조사 라인(732) 방향으로 초음파 신호를 조사할 수 있다. 초음파 신호에 의하여 유도된 횡파는 포커스 빔 조사 라인(732)의 수직 방향으로 진행한다.
- [0096] 횡파 변위 최초 검출 위치(742a, 742b)는 최초 횡파 변위 관측시 횡파가 도달한 지점에 기초하여 결정된다. 초음파 진단 장치는 횡파 변위 최초 검출 위치(742a, 742b)와 포커스 빔 조사 라인(731) 사이의 거리를 기준값(dref2)으로 결정할 수 있다. 앞서 살펴 본 바와 같이, 기준값(dref2)은 z축 값에 따라 달라질 수 있다.
- [0097] B영역에 대한 기준값(dref2)이 A영역에 대한 기준값(dref1)보다 크므로, 초음파 진단 장치는 B 영역이 A 영역에 비하여 큰 탄성도 값을 가지는 단단한 영역이라고 판별할 수 있다.
- [0098] 도 8은 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치가 특정 영역에 대한 탄성도 값 계산 방식을 결정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0099] 일 실시 예에서, 초음파 진단 장치는, 측정 대상 영역에 포함되는 복수의 영역들을, 횡파 변위 최초 검출시 해당 영역을 횡파가 이미 통과하였는지 여부에 기초하여 구분할 수 있다. 초음파 진단 장치는 구분 결과에 기초하여 해당 영역에 대한 탄성도 값 계산 방식을 결정할 수 있다.
- [0100] 도 8을 참조하면, 초음파 진단 장치는 대상체에게 포커스 빔 조사 라인(830) 방향으로 초음파 신호를 조사할 수 있다. 초음파 신호에 의하여 유도된 횡파는 포커스 빔 조사 라인(830)의 수직 방향으로 진행한다. 일 실시예에서, 초음파 진단 장치는 횡파 변위 최초 검출 위치(840a)와 포커스 빔 조사 라인(830) 사이의 거리를 기준값(dref)으로 결정할 수 있다.
- [0101] 초음파 진단 장치는 최초 횡파 변위 관측시 횡파가 제 1 영역(851)을 이미 통과하였는지 여부에 기초하여, 제 1 영역(851)에 대한 탄성도 값 계산 방식을 결정할 수 있다. 일 실시 예에서, 초음파 진단 장치는 제 1 영역(851)과 포커스 빔 조사 라인(830) 사이의 평균 거리인 제 1 거리(d1)를 계산할 수 있다. 초음파 진단 장치는 제 1 거리(d1)와 기준값(dref)을 비교하여, 최초 횡파 변위 관측시 횡파가 제 1 영역(851)을 이미 통과하였는지 여부를 판별할 수 있다.
- [0102] 마찬가지로, 초음파 진단 장치는 최초 횡파 변위 관측시 횡파가 제 2 영역(852)을 이미 통과하였는지 여부에 기초하여, 제 2 영역(852)에 대한 탄성도 값 계산 방식을 결정할 수 있다. 일 실시 예에서, 초음파 진단 장치는 제 2 영역(852)과 포커스 빔 조사 라인(830) 사이의 평균 거리인 제 2 거리(d2)를 계산할 수 있다. 초음파 진단 장치는 제 2 거리(d2)와 기준값(dref)을 비교하여, 최초 횡파 변위 관측시 횡파가 제 2 영역(852)을 이미 통과하였는지 여부를 판별할 수 있다.
- [0103] 초음파 진단 장치는 포커스 빔 조사 라인까지의 거리가 기준값 미만인 영역은 횡파 변위 최초 검출 시점까지 횡파가 이미 통과한 영역이라고 판별할 수 있다. 예를 들어, 초음파 진단 장치는 제 1 거리(d1)는 기준값(dref)보다 작으므로 제 1 영역(851)은 횡파 기통과 영역이라고 판별할 수 있다. 또한 초음파 진단 장치는 제 2 거리(d2)는 기준값(dref)보다 크므로 제 2 영역(852)은 횡파 미통과 영역이라고 판별할 수 있다.
- [0104] 일 실시 예에서, 초음파 진단 장치는 횡파 기통과 영역에 대하여는 제 1 계산 방식에 의거하여, 미통과 영역에 대하여는 제 2 계산 방식에 의거하여 각각의 탄성도 값을 계산할 수 있다. 예를 들어, 초음파 진단 장치는 영역과 포커스 빔 조사 라인 사이의 평균 거리가 기준값 미만인 영역에 대하여는 제 1 계산 방식에 의거하여, 이상인 영역에 대하여는 제 2 계산 방식에 의거하여 탄성도 값을 계산할 수 있다.
- [0105] 일 실시 예에서, 제 1 계산 방식은 횡파 변위 최초 검출 위치를 이용하여 횡파가 이미 통과한 영역에서의 횡파의 평균 속도를 계산하고, 이를 기초로 상기 횡파 기통과 영역에 대한 탄성도 값을 계산하는 방법일 수 있다. 횡파의 평균 속도는 횡파 유도 시로부터 횡파 변위 검출 시까지 걸린 시간과, 포커스 빔 조사 라인으로부터 횡파 변위 최초 검출 위치까지의 거리를 이용하여 계산될 수 있다. 그러나 횡파 기통과 영역에 대한 탄성도 값을 예측하여 계산하는 방식은 상기 예시에 한정되지는 아니한다.
- [0106] 도 9(a) 내지 도 9(d)는 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치가 탄성도 값을 디스플레이하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0107] 도 9(a)는 초음파 진단 장치가 포커스 빔 조사 라인(931) 방향으로 초음파 신호를 조사하였을 때 유도된 횡파에

의하여 계산된 탄성도 값을 디스플레이한 결과를 도시한다.

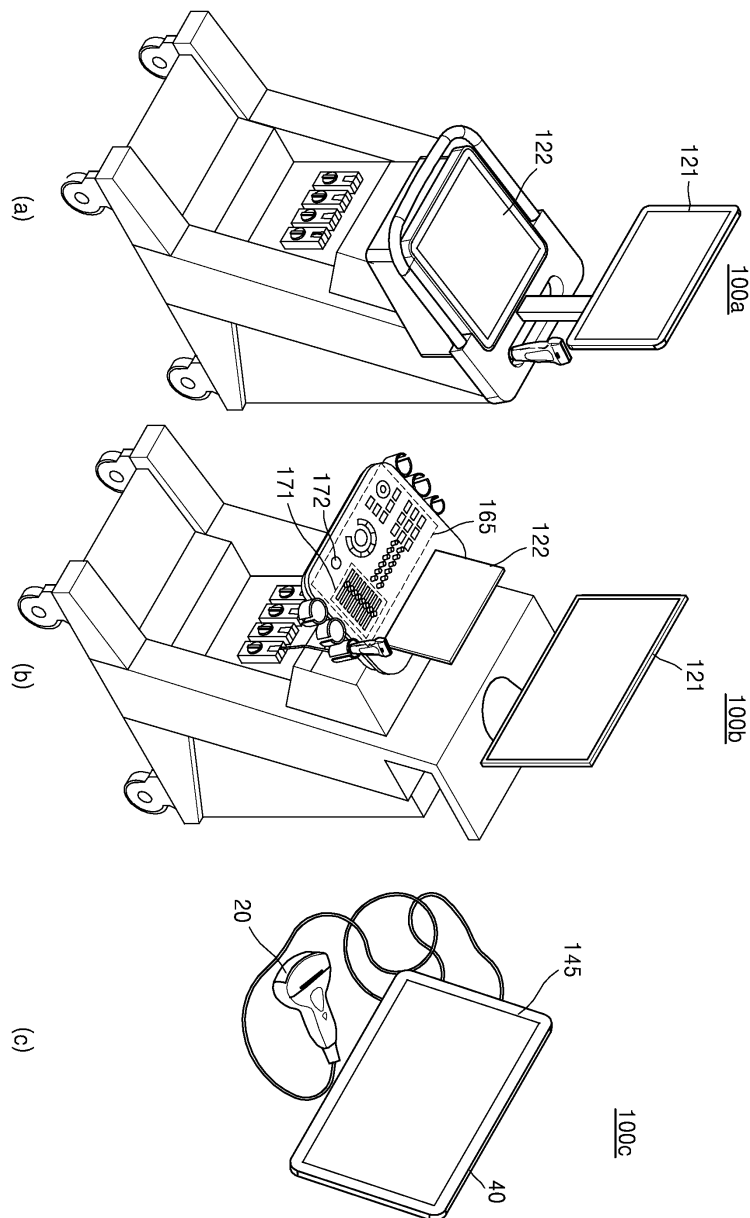
- [0108] 초음파 진단 장치는 측정 대상 영역에 포함되는 복수의 영역들을, 횡파 변위 최초 검출시 해당 영역을 횡파가 이미 통과하였는지 여부에 기초하여 구분할 수 있다. 초음파 진단 장치는 구분 결과에 기초하여 해당 영역에 대한 탄성도 값 계산 방식을 결정할 수 있다.
- [0109] 일 실시 예에서, 초음파 진단 장치는 횡파 기통과 영역에 대하여는 제 1 계산 방식에 의거하여, 미통과 영역에 대하여는 제 2 계산 방식에 의거하여 각각의 탄성도 값을 계산할 수 있다.
- [0110] 일 실시 예에서, 초음파 진단 장치는 탄성도 값 중 일부만을 선택적으로 디스플레이 할 수 있다. 예를 들어, 초음파 진단 장치는 탄성도 값의 계산 방식을 기초로 하여, 제 2 계산 방식에 의거하여 계산된 탄성도 값은 디스플레이하고, 제 1 계산 방식에 의거하여 계산된 탄성도 값은 디스플레이하지 않을 수 있다.
- [0111] 도 9(a)는 초음파 진단 장치가 포커스 빔 조사 라인(931) 방향으로 초음파 신호를 조사하였을 때, 제 2 계산 방식에 의거하여 계산된 탄성도 값만 선택적으로 디스플레이한 결과를 도시한다. 도 9(a)를 참조하면, A 영역의 일부 영역은 횡파 기통과 영역으로 판정되어 탄성도 값이 도시되지 않는다.
- [0112] 도 9(b)는 초음파 진단 장치가 포커스 빔 조사 라인(932) 방향으로 초음파 신호를 조사하였을 때, 제 2 계산 방식에 의거하여 계산된 탄성도 값만 선택적으로 디스플레이한 결과를 도시한다. 도 9(b)를 참조하면, B 영역의 일부 영역은 횡파 기통과 영역으로 판정되어 탄성도 값이 도시되지 않는다.
- [0113] 도 9(c)는 초음파 진단 장치가 포커스 빔 조사 라인(933) 방향으로 초음파 신호를 조사하였을 때, 제 1 계산 방식과 제 2 계산 방식에 의거하여 계산된 탄성도 값들을 융합된 결과를 디스플레이한 결과를 도시한다. 도 9(c)를 참조하면, 측정 대상 영역 전체에 대한 탄성도 값이 제공된다.
- [0114] 도 9(d)는 초음파 진단 장치가 포커스 빔 조사 라인(934) 방향으로 초음파 신호를 조사하였을 때, 제 1 계산 방식과 제 2 계산 방식에 의거하여 계산된 탄성도 값들을 융합된 결과를 디스플레이한 결과를 도시한다. 도 9(d)를 참조하면, 측정 대상 영역 전체에 대한 탄성도 값이 제공된다.
- [0115] 한편, 개시된 실시 예들은 컴퓨터에 의해 실행 가능한 명령어 및 데이터를 저장하는 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체의 형태로 구현될 수 있다. 상기 명령어는 프로그램 코드의 형태로 저장될 수 있으며, 프로세서에 의해 실행되었을 때, 소정의 프로그램 모듈을 생성하여 소정의 동작을 수행할 수 있다. 또한, 상기 명령어는 프로세서에 의해 실행되었을 때, 개시된 실시 예들의 소정의 동작들을 수행할 수 있다.

도면

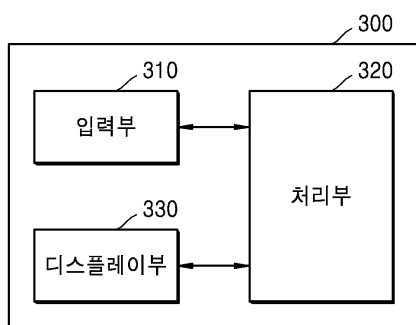
도면1



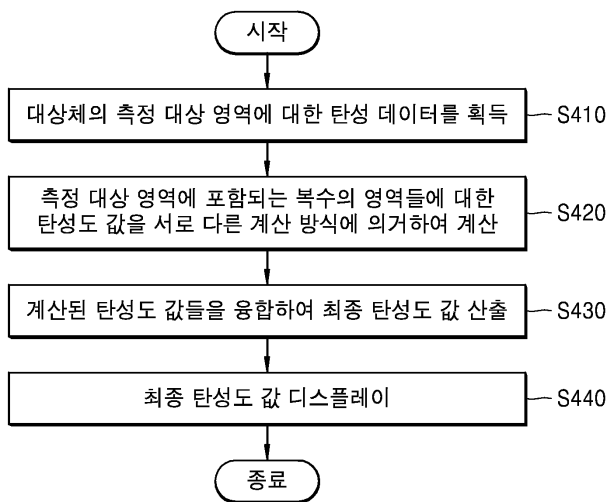
도면2



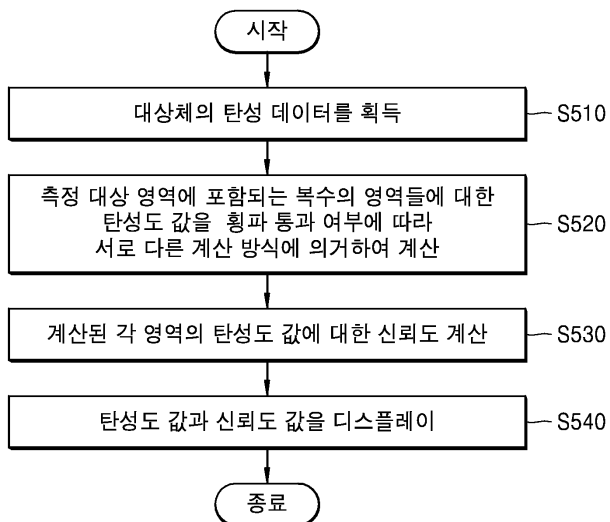
도면3



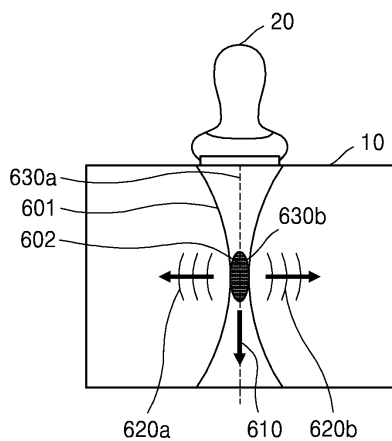
도면4



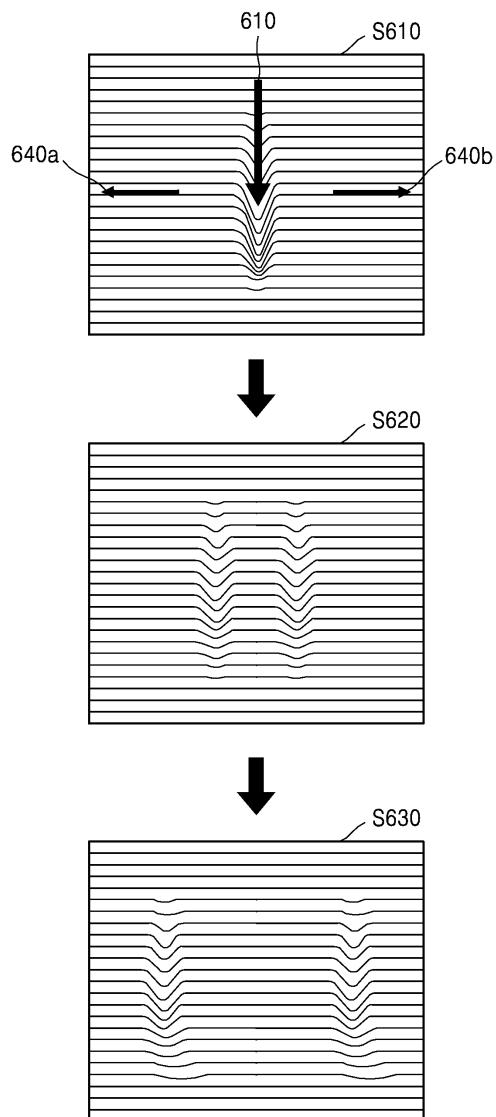
도면5



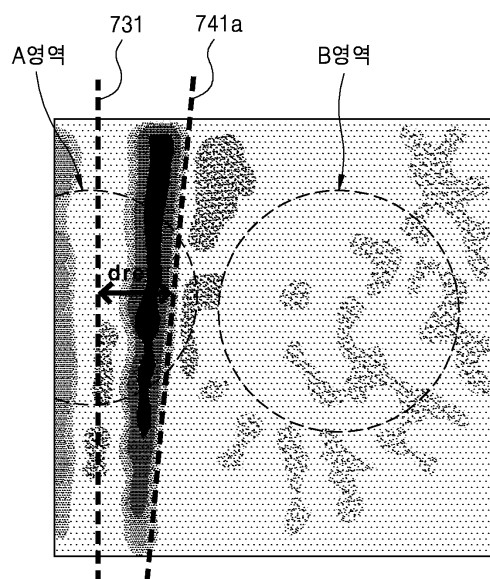
도면6a



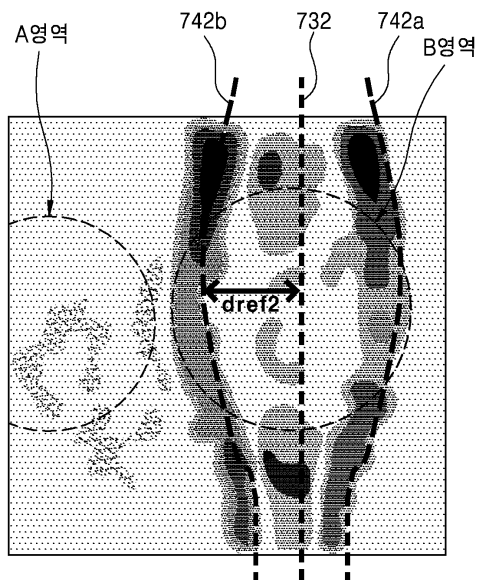
도면6b



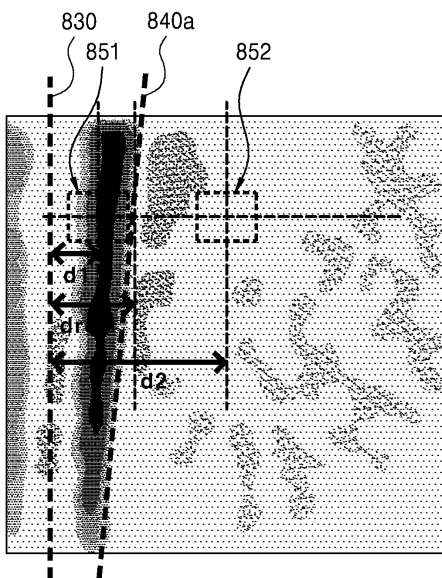
도면7a



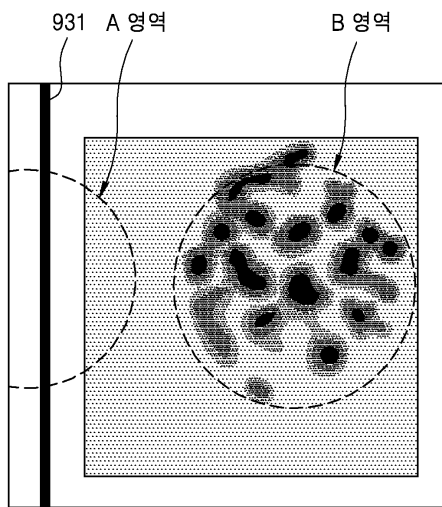
도면7b



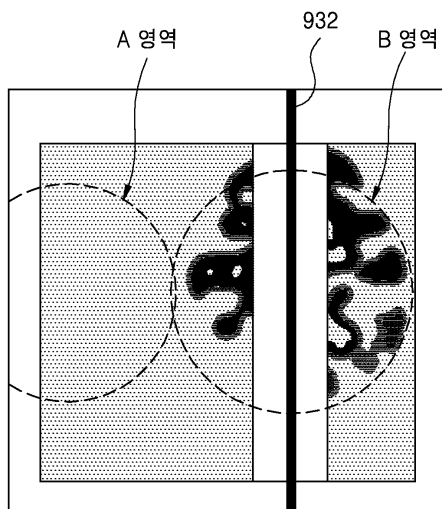
도면8



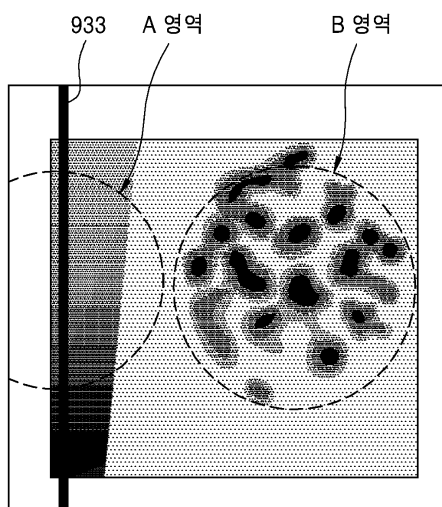
도면9a



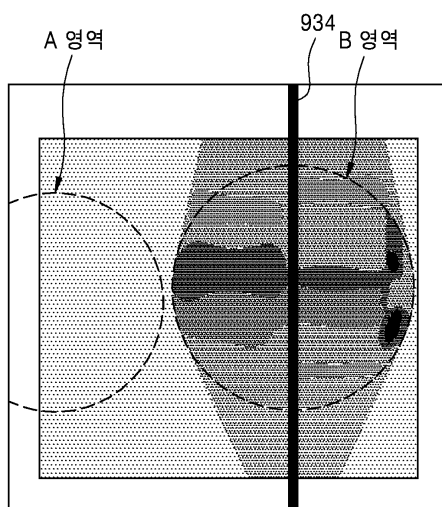
도면9b



도면9c



도면9d



专利名称(译)	超声波成像设备及其显示方法		
公开(公告)号	KR1020190075773A	公开(公告)日	2019-07-01
申请号	KR1020180030413	申请日	2018-03-15
[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	최기완 박지영		
发明人	최기완 박지영		
IPC分类号	A61B8/08 A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/485 A61B8/461 A61B8/5223		
优先权	62/608863 2017-12-21 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种方法和装置，其通过各种计算方法来计算要测量的目标区域中包含的多个区域的弹性值。更具体地，公开了一种超声成像装置和超声成像显示方法。根据一个实施例，所公开的超声成像设备包括处理器和显示单元。处理器获得用于物体的要测量的目标区域的弹性数据，并且基于该弹性数据，通过不同的计算方法来计算要测量的目标区域中包含的多个区域的弹性值，并对所计算出的弹性值进行积分。使多个区域产生最终的弹性值。显示单元显示最终的弹性值。

