



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0054360
(43) 공개일자 2018년05월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 8/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61B 8/4477 (2013.01)

A61B 8/4461 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0152230

(22) 출원일자 2016년11월15일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성메디슨 주식회사

강원도 홍천군 남면 한서로 3366

(72) 발명자

양선모

서울특별시 강남구 테헤란로108길 42 (대치동)

신성철

서울특별시 강남구 테헤란로108길 42 (대치동)

안동일

서울특별시 강남구 테헤란로108길 42 (대치동)

(74) 대리인

리엔목특허법인

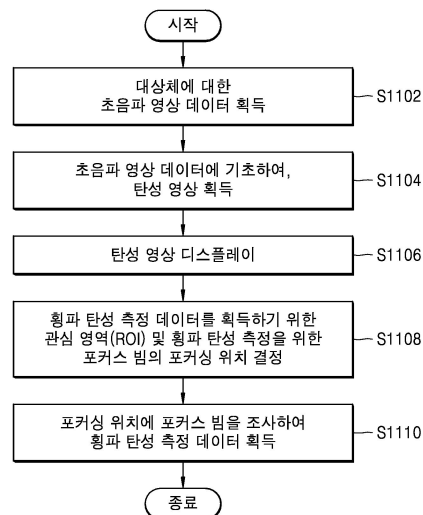
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 초음파 진단 장치 및 초음파 진단 장치 제어 방법

(57) 요약

개시된 실시예의 일 측면에 따르면, 대상체에 초음파 신호를 조사하고, 상기 조사된 초음파 신호에 대한 반사 신호를 검출하여 초음파 영상 데이터를 획득하는 초음파 프로브(probe), 상기 초음파 영상 데이터에 기초하여, 탄성 영상을 획득하는 처리부, 및 상기 탄성 영상을 디스플레이 하는 디스플레이부를 포함하며, 상기 처리부는 상기 탄성 영상에 기초하여, 횡파 탄성 측정 데이터를 획득하기 위한 관심 영역(ROI) 및 횡파 탄성 측정을 위한 포커스 빔의 포커싱 위치를 결정하고, 상기 초음파 프로브는 상기 포커싱 위치로 상기 포커스 빔을 조사하고, 횡파 탄성 측정 데이터를 획득하는 초음파 진단 장치가 제공된다.

대표도 - 도11



(52) CPC특허분류

A61B 8/4472 (2013.01)

G06T 2207/10132 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

대상체에 초음파 신호를 조사하고, 상기 조사된 초음파 신호에 대한 반사 신호를 검출하여 초음파 영상 데이터를 획득하는 초음파 프로브(probe);

상기 초음파 영상 데이터에 기초하여, 탄성 영상을 획득하는 처리부; 및

상기 탄성 영상을 디스플레이 하는 디스플레이부를 포함하고,

상기 처리부는 상기 탄성 영상에 기초하여, 횡과 탄성 측정 데이터를 획득하기 위한 관심 영역(ROI) 및 횡과 탄성 측정을 위한 포커스 빔의 포커싱 위치를 결정하고,

상기 초음파 프로브는 상기 포커싱 위치로 상기 포커스 빔을 조사하고, 횡과 탄성 측정 데이터를 획득하는, 초음파 진단 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 처리부는, 상기 탄성 영상에 기초하여 위치에 따른 탄성 값을 산출하고, 상기 탄성 값이 제1 기준 값 미만인 영역을 상기 관심 영역으로 결정하는, 초음파 진단 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 기준 값 미만인 영역이 복수 개인 경우, 상기 복수 개의 영역 중 하나의 영역을 선택하는 사용자 입력을 수신하는 사용자 입력부를 더 포함하고,

상기 처리부는, 상기 사용자 입력에 기초하여 상기 관심 영역을 결정하는, 초음파 진단 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 처리부는, 상기 관심 영역으로부터 제1 간격을 갖는 상기 포커스 빔의 조사 라인을 결정하고, 상기 관심 영역에 기초하여 상기 포커스 빔의 상기 포커싱 위치를 결정하는, 초음파 진단 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 처리부는, 상기 관심 영역으로부터 제1 범위 이내의 간격을 갖는 복수 개의 조사 라인들을 결정하고,

상기 디스플레이부는, 상기 결정된 복수 개의 조사 라인들을 디스플레이하며,

상기 초음파 진단 장치는, 상기 복수 개의 조사 라인들 중 하나의 조사 라인을 상기 포커스 빔의 조사 라인으로 선택하는 사용자 입력을 수신하는 사용자 입력부를 더 포함하는, 초음파 진단 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 디스플레이부는, 상기 획득한 횡과 탄성 측정 데이터를 디스플레이하는, 초음파 진단 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 처리부는, 상기 탄성 영상의 탄성 데이터 및 상기 관심 영역에 대해 획득된 횡파 탄성 측정 데이터에 기초하여, 상기 탄성 영상 상의 상기 관심 영역 이외의 영역에서의 횡파 탄성 추정 데이터를 획득하는, 초음파 진단 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 디스플레이부는, 상기 횡파 탄성 측정 데이터 및 상기 횡파 탄성 추정 데이터를 디스플레이하는, 초음파 진단 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 처리부는, 상기 탄성 영상에 기초하여, 포커스 빔 조사 금지 영역을 결정하고, 상기 포커스 빔 조사 금지 영역에 상기 포커스 빔을 조사하지 않도록 상기 포커싱 위치를 결정하는, 초음파 진단 장치.

청구항 10

대상체에 초음파 신호를 조사하고, 상기 조사된 초음파 신호에 대한 반사 신호를 검출하여 초음파 영상 데이터를 획득하는 단계;

상기 초음파 영상 데이터에 기초하여, 탄성 영상을 획득하는 단계;

상기 탄성 영상을 디스플레이 하는 단계;

상기 탄성 영상에 기초하여, 횡파 탄성 측정 데이터를 획득하기 위한 관심 영역(ROI) 및 횡파 탄성 측정을 위한 포커스 빔의 포커싱 위치를 결정하는 단계; 및

상기 포커싱 위치로 상기 포커스 빔을 조사하고, 횡파 탄성 측정 데이터를 획득하는 단계를 포함하는, 초음파 진단 장치 제어 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 관심 영역을 결정하는 단계는,

상기 탄성 영상에 기초하여 위치에 따른 탄성 값을 산출하고, 상기 탄성 값이 제1 기준 값 미만인 영역을 상기 관심 영역으로 결정하는 단계를 포함하는, 초음파 진단 장치 제어 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제1 기준 값 미만인 영역이 복수 개인 경우, 상기 복수 개의 영역 중 하나의 영역을 선택하는 사용자 입력을 수신하는 단계를 더 포함하고,

상기 관심 영역을 결정하는 단계는, 상기 사용자 입력에 기초하여 상기 관심 영역을 결정하는, 초음파 진단 장치 제어 방법.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 포커싱 위치를 결정하는 단계는,

상기 관심 영역으로부터 제1 간격을 갖는 상기 포커스 빔의 조사 라인을 결정하는 단계; 및

상기 관심 영역에 기초하여 상기 포커스 빔의 상기 포커싱 위치를 결정하는 단계를 포함하는, 초음파 진단 장치 제어 방법.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 포커싱 위치를 결정하는 단계는,

상기 관심 영역으로부터 제1 범위 이내의 간격을 갖는 복수 개의 조사 라인들을 결정하는 단계;

상기 결정된 복수 개의 조사 라인들을 디스플레이하는 단계; 및

상기 복수 개의 조사 라인들 중 하나의 조사 라인을 상기 포커스 빔의 조사 라인으로 선택하는 사용자 입력을 수신하는 단계를 포함하는, 초음파 진단 장치 제어 방법.

청구항 15

제10항에 있어서,

상기 획득한 횡과 탄성 측정 데이터를 디스플레이하는 단계를 더 포함하는, 초음파 진단 장치 제어 방법.

청구항 16

제10항에 있어서,

상기 초음파 진단 장치 제어 방법은,

상기 탄성 영상의 탄성 데이터 및 상기 관심 영역에 대해 획득된 횡과 탄성 측정 데이터에 기초하여, 상기 탄성 영상 상의 상기 관심 영역 이외의 영역에서의 횡과 탄성 추정 데이터를 획득하는 단계를 더 포함하는, 초음파 진단 장치 제어 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 횡과 탄성 측정 데이터 및 상기 횡과 탄성 추정 데이터를 디스플레이하는 단계를 더 포함하는, 초음파 진단 장치 제어 방법.

청구항 18

제10항에 있어서,

상기 포커스 빔의 포커싱 위치를 결정하는 단계는,

상기 탄성 영상에 기초하여, 포커스 빔 조사 금지 영역을 결정하는 단계; 및

상기 포커스 빔 조사 금지 영역에 상기 포커스 빔을 조사하지 않도록 상기 포커싱 위치를 결정하는 단계를 포함하는, 초음파 진단 장치 제어 방법.

청구항 19

제10항 내지 제18항 중 어느 한 항의 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 개시된 실시예들은, 초음파 진단 장치, 초음파 진단 장치 제어 방법, 및 상기 초음파 진단 장치 제어 방법을 수행하는 프로그램 코드들을 저장하는 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 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.

[0003] 이러한 초음파 진단 장치는 X선을 이용하는 진단 장치에 비하여, 안정성이 높고, 실시간으로 영상의 디스플레이가 가능하며, 방사능 피폭이 없어 안전하다는 장점이 있어서 다른 화상 진단 장치와 함께 널리 이용된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 개시된 실시예들은 횡파 탄성(Shear wave) 측정 시, 횡파 탄성 데이터를 획득하고자 하는 관심 영역 및 관심 영역에 대한 포커스 빔의 포커싱 위치를 결정하는 방법 및 장치를 제공하고자 한다.

[0005] 구체적으로, 개시된 실시예들은, 횡파 탄성 측정 시 탄성 영상(Elastography)을 제공함으로써, 탄성 영상의 탄성 데이터에 기초하여 대상체의 관심 영역을 결정하고, 결정된 관심 영역에 대한 포커스 빔의 포커싱 위치를 결정하는 방법 및 장치를 제공하고자 한다.

[0006] 또한, 개시된 실시예들은, 탄성 영상의 탄성 데이터 및 획득된 횡파 탄성 측정 데이터에 기초하여, 관심 영역 이외의 영역에서의 횡파 탄성 추정 데이터를 획득하는 방법 및 장치를 제공하고자 한다.

[0007] 또한, 개시된 실시예들은, 탄성 영상에 기초하여 포커스 빔의 포커싱 위치를 결정함으로써, 장애물에 포커스 빔을 조사함에 의해 횡파 탄성 영상의 획득에 실패하는 것을 방지하여, 횡파 탄성 영상 획득의 성공률을 높이는 방법 및 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 개시된 실시예의 일 측면에 따르면, 대상체에 초음파 신호를 조사하고, 상기 조사된 초음파 신호에 대한 반사 신호를 검출하여 초음파 영상 데이터를 획득하는 초음파 프로브(probe), 상기 초음파 영상 데이터에 기초하여, 탄성 영상을 획득하는 처리부, 및 상기 탄성 영상을 디스플레이 하는 디스플레이부를 포함하며, 상기 처리부는 상기 탄성 영상에 기초하여, 횡파 탄성 측정 데이터를 획득하기 위한 관심 영역(ROI) 및 횡파 탄성 측정을 위한 포커스 빔의 포커싱 위치를 결정하고, 상기 초음파 프로브는 상기 포커싱 위치로 상기 포커스 빔을 조사하고, 횡파 탄성 측정 데이터를 획득하는 초음파 진단 장치가 제공된다.

[0009] 상기 처리부는, 상기 탄성 영상에 기초하여 위치에 따른 탄성 값을 산출하고, 상기 탄성 값이 제1 기준 값 미만인 영역을 상기 관심 영역으로 결정할 수 있다.

[0010] 상기 초음파 진단 장치는, 상기 제1 기준 값 미만인 영역이 복수 개인 경우, 상기 복수 개의 영역 중 하나의 영역을 선택하는 사용자 입력을 수신하는 사용자 입력부를 더 포함하고, 상기 처리부는, 상기 사용자 입력에 기초하여 상기 관심 영역을 결정할 수 있다.

[0011] 상기 처리부는, 상기 관심 영역으로부터 제1 간격을 갖는 상기 포커스 빔의 조사 라인을 결정하고, 상기 관심 영역에 기초하여 상기 포커스 빔의 상기 포커싱 위치를 결정할 수 있다.

[0012] 상기 처리부는, 상기 관심 영역으로부터 제1 범위 이내의 간격을 갖는 복수 개의 조사 라인들을 결정하고, 상기 디스플레이부는, 상기 결정된 복수 개의 조사 라인들을 디스플레이하며, 상기 초음파 진단 장치는, 상기 복수 개의 조사 라인들 중 하나의 조사 라인을 상기 포커스 빔의 조사 라인으로 선택하는 사용자 입력을 수신하는 사용자 입력부를 더 포함할 수 있다.

[0013] 상기 디스플레이부는, 상기 획득한 횡파 탄성 측정 데이터를 디스플레이 할 수 있다.

[0014] 상기 처리부는, 상기 탄성 영상의 탄성 데이터 및 상기 관심 영역에 대해 획득된 횡파 탄성 측정 데이터에 기초하여, 상기 탄성 영상 상의 상기 관심 영역 이외의 영역에서의 횡파 탄성 추정 데이터를 획득할 수 있다.

[0015] 상기 디스플레이부는, 상기 횡파 탄성 측정 데이터 및 상기 횡파 탄성 추정 데이터를 디스플레이 할 수 있다.

[0016] 상기 처리부는, 상기 탄성 영상에 기초하여, 포커스 빔 조사 금지 영역을 결정하고, 상기 포커스 빔 조사 금지 영역에 상기 포커스 빔을 조사하지 않도록 상기 포커싱 위치를 결정할 수 있다.

[0017] 개시된 실시예의 다른 측면에 따르면, 대상체에 초음파 신호를 조사하고, 상기 조사된 초음파 신호에 대한 반사 신호를 검출하여 초음파 영상 데이터를 획득하는 단계, 상기 초음파 영상 데이터에 기초하여, 탄성 영상을 획득하는 단계, 상기 탄성 영상을 디스플레이 하는 단계, 상기 탄성 영상에 기초하여, 횡파 탄성 측정 데이터를 획득

득하기 위한 관심 영역(ROI) 및 횡과 탄성 측정을 위한 포커스 빔의 포커싱 위치를 결정하는 단계, 및 상기 포커싱 위치로 상기 포커스 빔을 조사하고, 횡과 탄성 측정 데이터를 획득하는 단계를 포함하는 초음파 진단 장치 제어 방법이 제공된다.

[0018] 개시된 실시예의 다른 측면에 따르면, 상기 개시된 실시예에 따른 초음파 진단 장치 제어 방법을 수행하는 컴퓨터 프로그램 코드들을 저장하는 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체가 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0019] 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 실시예에 따른 초음파 진단 장치(300)의 구조를 나타낸 블록도이다.

도 4는 다른 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치(400)의 구조를 나타낸 블록도이다.

도 5는 일 실시예에 따라 대상체에 변위를 유도하여 탄성 영상을 획득하기 위한 과정을 설명한 도면이다.

도 6(a)는 일 실시예에 따라 대상체에 횡파를 발생시키는 과정을 설명하기 위한 도면이며, 도 6(b)는 일 실시예에 따라 횡파의 진행을 설명하기 위한 도면이다.

도 7의 (a) 및 (b)는 일 실시예에 따라, 탄성 영상의 탄성 데이터에 기초하여, 횡과 탄성 측정을 위한 관심 영역을 결정하는 과정을 나타낸 도면이다.

도 8은 일 실시예에 따라, 디스플레이부(140)에 탄성 영상이 디스플레이 되는 뷰(view)를 나타낸 도면이다.

도 9는 일 실시예에 따라, 관심 영역에 기초하여, 횡과 탄성 측정을 위한 포커스 빔 조사 라인을 결정하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 10은 일 실시예에 따라, 횡과 탄성 측정으로 획득된 횡과 탄성 측정 데이터에 기초하여, 횡과 탄성 추정 데이터를 획득하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 11은 일 실시예에 따라, 초음파 진단 장치 제어 방법을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 본 명세서는 본 발명의 권리범위를 명확히 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 실시할 수 있도록, 본 발명의 원리를 설명하고, 실시예들을 개시한다. 개시된 실시예들은 다양한 형태로 구현될 수 있다.

[0021] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다. 본 명세서가 실시예들의 모든 요소들을 설명하는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 일반적인 내용 또는 실시예들 간에 중복되는 내용은 생략한다. 명세서에서 사용되는 '부'(part, portion)라는 용어는 소프트웨어 또는 하드웨어로 구현될 수 있으며, 실시예들에 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 실시예들에 대해 설명한다.

[0022] 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.

[0023] 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.

[0024] 명세서 전체에서 "초음파 영상"이란 대상체로 송신되고, 대상체로부터 반사된 초음파 신호에 근거하여 처리된 대상체(object)에 대한 영상을 의미한다.

[0025] 본 명세서에서, '관심 영역(ROI)'은 소정의 면적을 포함하는 영역(region)뿐만 아니라, 초음파 영상 상의 특정 위치에 해당하는 지점(point)도 포함할 수 있다.

[0026] 이하에서는 도면을 참조하여 실시 예들을 상세히 설명한다.

- [0027] 도 1은 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치(100)의 구성을 도시한 블록도이다. 일 실시예에 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.
- [0028] 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.
- [0029] 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.
- [0030] 제어부(120)는 프로브(20)에 포함되는 복수의 트랜스듀서들의 위치 및 집속점을 고려하여, 복수의 트랜스듀서들 각각에 인가될 송신 신호를 형성하도록 송신부(113)를 제어한다.
- [0031] 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 제어 한다.
- [0032] 영상 처리부(130)는 초음파 수신부(115)에서 생성된 초음파 데이터를 이용하여, 초음파 영상을 생성한다.
- [0033] 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.
- [0034] 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.
- [0035] 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.
- [0036] 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.
- [0037] 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.
- [0038] 또는, 제어부(120)가 통신부(160)를 통해 외부 장치에 제어 신호를 송신함으로써, 외부 장치를 제어부의 제어 신호에 따라 제어하는 것도 가능하다.
- [0039] 예를 들어 외부 장치는 통신부를 통해 수신된 제어부의 제어 신호에 따라 외부 장치의 데이터를 처리할 수 있다.
- [0040] 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.
- [0041] 프로그램은 외부 장치에 미리 설치될 수도 있고, 외부장치의 사용자가 어플리케이션을 제공하는 서버로부터 프로그램을 다운로드 하여 설치하는 것도 가능하다. 어플리케이션을 제공하는 서버에는 해당 프로그램이 저장된 기록매체가 포함될 수 있다.
- [0042] 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.
- [0043] 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.

- [0044] 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치(100)의 예시는 도 2의 (a) 내지 (c)를 통해 후술된다.
- [0045] 도 2의 (a) 내지 (c)는 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치를 나타내는 도면들이다.
- [0046] 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.
- [0047] 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, 낚(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.
- [0048] 한편, 컨트롤 패널(165)에 포함되는 버튼, 트랙볼, 조그 스위치, 낚(knop) 등은, 메인 디스플레이부(121) 또는 서브 디스플레이부(122)에 GUI로 제공될 수 있다.
- [0049] 도 2의 (c)를 참조하면, 초음파 진단 장치(100c)는 휴대형으로도 구현될 수 있다. 휴대형 초음파 진단 장치(100c)의 예로는,
- [0050] 프로브 및 어플리케이션을 포함하는 스마트 폰(smart phone), 랩탑 컴퓨터, PDA, 태블릿 PC 등이 있을 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0051] 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, 초음파 진단 장치에서 처리되는 다양한 정보, 및 GUI 등을 표시할 수 있다.
- [0052] 도 3은 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치(300)의 구조를 나타낸 블록도이다.
- [0053] 일 실시예에서, 초음파 진단 장치(300)는 프로브(20), 처리부(310), 및 디스플레이부(140)을 포함한다.
- [0054] 도 3의 처리부(310)는 도 1의 영상 처리부(130) 및 제어부(120) 중 적어도 하나 또는 이들의 조합에 대응될 수 있다. 또한, 처리부(310)는 하나 이상의 프로세서(미도시)를 포함할 수 있다. 실시예에 따라, 도 1에 도시된 초음파 진단 장치(100)의 구성요소들 중 일부가 도 3에 도시된 초음파 진단 장치(300)에 포함될 수 있다.
- [0055] 프로브(20)는 대상체에 초음파를 조사하고, 대상체로부터 반사된 에코 신호를 검출한다. 프로브(20)는 복수의 트랜스듀서 엘리먼트를 포함할 수 있다. 프로브(20)는 유선 프로브 또는 무선 프로브의 형태로 구현될 수 있다. 또한, 프로브(20)는 1차원 트랜스듀서 어레이, 이동형 1차원 트랜스듀서 어레이, 또는 2차원 트랜스듀서 어레이를 포함할 수 있다.
- [0056] 일 실시예에 따르면, 프로브(20)는 대상체에 집속빔(focused beam)을 조사하여, 대상체의 조직에 변위를 유도할 수 있다. 예를 들면, 빔포머(beam former)에 의해 소정의 개수의 트랜스듀서 엘리먼트의 딜레이(delay)를 조절하여, 집속빔을 생성하여 대상체에 조사할 수 있다. 또한, 프로브(20)는 집속빔의 조사 후, 대상체로부터의 에코 신호를 검출하여, 탄성 영상을 생성하기 위한 영상 데이터를 획득할 수 있다. 일 실시예에서, 프로브(20)는 집속빔을 조사하는 경우, 플레인 웨이브(plain wave)를 조사하는 경우에 비해, 낮은 주파수의 신호를 이용할 수 있다.
- [0057] 대상체로 전달되는 횡파를 발생시키기 위해 조사되는 초음파를 이하, "포커스 빔"이라 칭하고, 포커스 빔이 조

사되는 조사 초점을 이하, "포커싱 위치"라 칭한다. 또한 탄성 모드 초음파 영상을 이하, "탄성 영상"이라 칭한다. 탄성 모드 초음파 영상은 예를 들면, 프로브(20)로 대상체에 압력을 가한 상태에서 획득된 영상이다.

- [0058] 처리부(310)는 초음파 진단 장치(300)의 전반의 동작을 제어하고, 데이터 및 신호를 처리한다. 처리부(310)는 하나 또는 그 이상의 프로세서를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면 처리부(310)는 영상 처리부(미도시) 및 제어부(미도시)를 포함할 수 있다. 처리부(310)는 저장부(150)에 저장된 프로그램 코드를 실행하여 생성되는 하나 이상의 소프트웨어 모듈에 의해 동작할 수 있다.
- [0059] 처리부(310)는 탄성 모드에서 동작하는 경우, 획득된 초음파 영상으로부터 대상체 조직의 변위를 계산한다.
- [0060] 일 실시예에서, 변위는 대상체에 압력을 가하기 전과 후에 획득된 복수의 초음파 영상을 비교하여 산출될 수 있다. 또한, 변위는 대상체의 이동 전과 후의 초음파 영상을 auto-correlation 또는 cross-correlation하여 산출될 수 있다. 다른 예로서, 변위는 이동 전과 후의 초음파 영상들의 차영상을 이용하거나, 획득된 초음파 영상들 시간에 대해 미분하여 산출될 수 있다.
- [0061] 처리부(310)는 산출된 변위를 깊이 방향으로 미분하여 변형률을 산출한다.
- [0062] 일 실시예에서, 처리부(310)는 변위 산출부, 변형률 산출부와 같은 모듈을 포함할 수 있다.
- [0063] 처리부(310)는 산출된 변형률에 기초하여 탄성 영상을 획득할 수 있다. 대상체 조직의 탄성 특성 및 탄성 값은 변형률(strain)로 표현될 수 있다. 변형률은 변위가 발생하기 전의 해당 조직의 전체 길이에 대한 변위의 비율로 정의될 수 있다. 대상체 조직에 변위를 유도하여, 변형률을 획득하는 것에 대한 보다 구체적인 설명은 도 5에 대한 설명에서 후술하기로 한다.
- [0064] 일 실시예에서, 처리부(310)는 획득된 변형률에 기초하여, 종양과 같이 탄성 값이 작은 지점을 붉게 나타내고, 탄성 값이 큰 지점을 푸르게 나타낸 탄성 영상을 획득할 수 있다. 그러나, 탄성 영상의 탄성 값에 따른 색상은 붉은색, 푸른색으로 한정되는 것이 아니며, 실시예에 따라 다양하게 설정될 수 있다. 예를 들면, 탄성 값에 따른 색상은 미리 설정되거나, 사용자 입력에 따라 설정될 수 있다.
- [0065] 일 실시예에서, 처리부(310)는 저장부(150)에 기 저장된 대상체의 초음파 영상에 기초하여 탄성 영상을 획득할 수 있다.
- [0066] 일 실시예에서, 처리부(310)는 저장부(150)에 기 저장된 대상체의 탄성 영상을 디스플레이 하도록 디스플레이부(140)를 제어할 수 있다. 처리부(310)는 탄성 영상을 획득했을 때의 스캔 위치와 현재 프로브(20)의 스캔 위치가 상이한 경우, 프로브(20)의 위치를 조정하도록 지시하는 화살표, 도형, 텍스트 등의 그래픽 인디케이터(graphical indicator)를 표시할 수 있다.
- [0067] 처리부(310)는 탄성 영상에 기초하여, 횡과 탄성 데이터를 획득하기 위한 관심영역(ROI)을 결정한다. 처리부(310)는 탄성도가 제1 기준 값 이하인 영역을 관심영역으로 설정할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 처리부(310)는 탄성 영상에 기초하여 변형률이 소정의 값 미만인 영역을 횡과 탄성 측정 데이터를 획득하기 위한 관심 영역으로 결정할 수 있다.
- [0068] 관심 영역을 결정하는 기준 값인, 제1 기준 값은 초음파 진단 장치(300)와 유선 또는 무선으로 연결된 서버로부터 획득된 값이거나, 초음파 진단 장치(300)의 저장부(150)에 저장된 값일 수 있다. 또한, 제1 기준 값은 사용자로부터 입력된 값일 수 있다.
- [0069] 일 실시예에 따르면, 처리부(310)는 변형률이 제1 기준 값 미만인 영역이 복수 개인 경우, 복수 개의 영역들 중 사용자 입력에 의해 선택된 하나의 영역을 관심 영역으로 결정할 수 있다.
- [0070] 다른 실시예에 따르면, 처리부(310)는 변형률이 제1 기준 값 미만인 영역이 복수 개인 경우, 기 설정된 기준에 따라, 하나의 영역만을 관심 영역으로 결정할 수 있다. 예를 들어, 기 설정된 기준은, 복수 개의 영역들 중, 가장 낮은 변형률을 갖는 지점을 포함하는 영역, 미리 설정된 신체 부위 또는 영역 내에 포함되는 지점 등일 수 있다. 신체 부위는 B 모드 영상을 세그멘테이션(segmentation) 함에 의해 관별될 수 있다.
- [0071] 일 실시예에 따르면, 처리부(310)는 탄성 영상을 디스플레이 하도록 디스플레이부(140)를 제어할 수 있다. 예를 들면, 처리부(310)는 B 모드 영상과 탄성 영상을 함께 표시할 수 있다. B 모드 영상과 탄성 영상은 별개의 영역에 표시되거나, 서로 오버랩되어 표시될 수 있다.
- [0072] 일 실시예에 따르면, 처리부(310)는 탄성 영상과 B 모드 영상이 함께 표시된 화면에서, 사용자가 관심 영역을

선택할 수 있는 GUI(graphic user interface)를 제공할 수 있다. 처리부(310)는 사용자 입력에 의해 선택된 지점을 포함하는 소정의 영역을 관심 영역으로 결정할 수 있다. 사용자는 디스플레이된 탄성 영상을 통하여, 대상체 내에서 횡파 탄성 측정이 필요한 영역을 판단할 수 있으며, 이에 기초하여, 관심 영역을 선택할 수 있다. 예를 들어, 처리부(310)는 대상체 조직의 변형률에 따라 컬러바 등을 사용하여 구별되는 색상으로 나타낸 탄성 영상을 획득할 수 있다. 또한, 처리부(310)는 획득된 탄성 영상이 디스플레이 되도록 디스플레이부(140)를 제어할 수 있다. 사용자는 디스플레이된 탄성 영상에 기초하여, 다른 영역과 구별되는 색상으로 표시된 영역을 병변으로 의심되는 영역으로 판단할 수 있으며, 상기 영역을 관심 영역으로 선택하는 입력을 할 수 있다. 처리부(310)는 사용자의 입력에 의해 선택된 영역을 관심 영역으로 결정할 수 있다.

[0073] 처리부(310)는 관심 영역에 기초하여, 횡파 탄성 측정을 위한 포커스 빔 조사라인 및 포커싱 위치를 결정한다.

[0074] 일 실시예에서, 처리부(310)는 관심 영역에 대한 횡파 탄성 측정 데이터를 획득하기 위해, 포커스 빔이 조사되어야 하는 포커스 빔 조사 라인을 결정할 수 있다.

[0075] 대상체에 포커스 빔을 조사하면, 포커스 빔의 초점이 맞는 포커싱 위치에서 대상체의 변위가 유도된다. 이러한 대상체의 변위에 의해, 변위가 발생한 지점으로부터 변위의 수직 방향으로 진행되는 횡파(shear wave)가 발생한다. 포커싱 위치와 관심 영역 간의 거리(offset)가 너무 짧을 경우, 곡선 형태의 횡파가 관심 영역에 전달되므로, 관심 영역에서의 정확한 횡파 탄성 데이터를 측정하기 어렵다. 또한, 포커싱 위치와 관심 영역 간의 거리(offset)가 너무 길 경우, 횡파의 감쇠로 인해 관심 영역에서의 횡파 탄성 데이터를 측정하기에 충분한 횡파의 크기를 획득할 수 없다. 따라서, 처리부(310)는 포커싱 위치에서 발생한 횡파의 진행방향으로의 변화량에 기초하여, 포커싱 위치와 관심 영역이 서로 떨어진 거리(offset)에 해당하는 제1 간격을 결정할 수 있다. 예를 들어, 처리부(310)는 횡파의 진행방향으로의 변화량에 기초한 제1 간격을 수학적 식 1에 의해 산출할 수 있다.

수학적 식 1

$$\varepsilon = \frac{\partial^2 u_z}{\partial y^2} / \left(\frac{\partial^2 u_z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u_z}{\partial z^2} \right) < \text{Threshold}$$

[0076]

[0077] 여기서, ε 는 오차율, u_z 는 횡파의 z축 방향(횡파의 진행방향)에서의 변위, Threshold는 미리 설정된 임계값을 의미한다. 수학적 식 1에 따르면, 오차율은 횡파의 y축 방향(깊이 방향)으로의 변화량에 비례하고, x축 방향으로의 변화량 및 z축 방향으로의 변화량의 합에 반비례한다. 제어부(310)는 오차율이 미리 설정된 임계값보다 작도록, 횡파의 z축 방향에서의 변위를 결정하고, 횡파의 z축 방향에서의 변위와 관심 영역 간의 거리보다 큰 값을 제1 간격으로 결정할 수 있다.

[0078] 일 실시예에서, 포커싱 위치와 관심 영역이 서로 떨어진 거리(offset)에 해당하는, 제1 간격은 초음파 진단 장치(300)와 유선 또는 무선으로 연결된 서버로부터 획득된 값이거나, 초음파 진단 장치(300)의 저장부(150)에 저장된 값일 수 있다. 또한, 제1 간격은 사용자로부터 입력된 값일 수 있다.

[0079] 일 실시예에서, 처리부(310)는 관심 영역으로부터 제1 간격을 갖는 포커스 빔 조사 라인을 결정할 수 있다. 예를 들어, 처리부(310)는 관심 영역으로부터 제1 간격만큼 떨어진, 깊이 방향의 직선을 포커스 빔 조사 라인으로 결정할 수 있다. 처리부(310)는 관심 영역으로부터 오른쪽 및 왼쪽으로 각각 제1 간격만큼 떨어진, 깊이 방향의 두 개 직선들을 결정할 수 있다. 처리부(310)는 기 설정된 기준에 따라 두 개의 직선들 중 하나의 직선을 포커스 빔의 조사 라인으로 결정할 수 있다. 예를 들어, 처리부(310)는 관심 영역으로부터 오른쪽으로 제1 간격만큼 떨어진, 깊이 방향의 직선을 포커스 빔의 조사 라인으로 결정할 수 있다. 반대로, 처리부(310)는 관심 영역으로부터 왼쪽으로 제1 간격만큼 떨어진, 깊이 방향의 직선을 포커스 빔의 조사 라인으로 결정할 수 있다. 또한, 처리부(310)는 두 개의 직선들 중 하나를 선택하는 사용자 입력에 기초하여, 선택된 직선을 포커스 빔 조사 라인으로 결정할 수 있다.

[0080] 일 실시예에서, 처리부(310)는 관심 영역으로부터 제1 범위 이내의 간격을 갖는 복수 개의 조사 라인들을 결정할 수 있다. 또한, 처리부(310)는 결정된 복수 개의 조사 라인들을 디스플레이 하도록 디스플레이부(140)를 제어할 수 있다. 처리부(310)는 복수 개의 조사 라인들 중 하나를 선택하는 사용자 입력에 기초하여, 포커스 빔 조사 라인을 결정할 수 있다.

- [0081] 처리부(310)는 결정된 포커스 빔 조사 라인 및 관심 영역에 기초하여, 포커스 빔의 포커싱 위치를 결정한다.
- [0082] 일 실시예에서, 처리부(310)는 관심 영역과 동일한 깊이에 위치하고, 포커스 빔 조사 라인 상에 있는 지점을 포커스 빔의 포커싱 위치로 결정할 수 있다.
- [0083] 일 실시예에서, 처리부(310)는 관심 영역의 깊이와 동일한 깊이에 위치하는 포커스 빔 조사 라인 상의 지점 및 이에 인접한 포커스 빔 조사 라인 상의 지점들 중 어느 한 지점을 포커싱 위치로 결정할 수도 있다.
- [0084] 일 실시예에서, 처리부(310)는 포커스 빔의 포커싱 위치가 포함되지 않도록 하는 포커스 빔 조사 금지 영역을 결정할 수 있다. 예를 들어, 처리부(310)는 종양 등의 병변이 위치하는 영역에 해당하여, 비교적 큰 에너지를 포함하는 포커스 빔이 조사될 경우, 대상체(환자)에게 위험이 가해질 수 있는 영역을, 포커스 빔 조사 금지 영역으로 결정할 수 있다. 예를 들어, 처리부(310)는 탄성 영상에 기초하여 변형률이 소정의 값 미만인 영역을 포커스 빔 조사 금지 영역으로 결정할 수 있다. 포커스 빔 조사 금지 영역을 결정하는 기준이 되는 소정의 값인, 제2 기준 값은, 전술한 관심 영역을 결정하는 기준이 되는 제1 기준 값보다 더 작은 값일 수 있다. 처리부(310)는 관심 영역의 깊이와 동일한 깊이에 위치하는 포커스 빔 조사 라인 상의 지점 및 이에 인접한 포커스 빔 조사 라인 상의 지점들 중, 포커싱 금지 영역에 포함되지 않은 어느 한 지점을 포커싱 위치로 결정할 수 있다.
- [0085] 일 실시예에 따르면, 처리부(310)는 탄성 영상에서 검출된 딱딱한 영역을 피해서 포커싱 위치를 결정할 수 있다. 딱딱한 영역은 예를 들면, 탄성이 낮은 영역, 뼈가 있는 영역을 포함한다. 또한, 일 실시예에 따르면, 처리부(310)는 포커스 빔의 조사가 금지된 영역을 피해서 포커싱 위치를 결정할 수 있다.
- [0086] 처리부(310)는, 결정된 포커싱 위치로 포커스 빔이 조사되도록 프로브(20)를 제어하고, 프로브(20)로부터 수신한 에코 신호에 기초하여 관심 영역에서의 탄성도를 획득한다.
- [0087] 일 실시예에서, 처리부(310)는 수학식 2에 의해 관심 영역에서의 탄성도를 산출할 수 있다.

수학식 2

$$\rho \frac{\partial^2 u_z}{\partial t^2} = \mu(x, y, z) \left(\frac{\partial^2 u_z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u_z}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u_z}{\partial z^2} \right)$$

[0088]

- [0089] 여기서, ρ 는 매질의 밀도, μ 는 탄성도, u_z 는 횡파의 진행방향(z축 방향)에서의 변위를 의미하며, y축 방향은 포커싱 빔이 조사되는 깊이 방향을 의미한다. 대상체가 사람인 경우, ρ 는 인체 조직의 밀도가 될 수 있다. 또한, 관심 영역에서의 횡파의 x축 방향으로의 변화량이 충분히 작도록(즉, 직선 형태로 조사되도록) 결정되므로,

$$\frac{\partial^2 u_z}{\partial x^2}$$

는 0으로 가정될 수 있다.

- [0090] 횡파 탄성 측정을 통하여, 획득된 관심 영역에서의 탄성도를, 이하 “횡파 측정 데이터”라 칭한다.
- [0091] 일 실시예에서, 처리부(310)는 포커싱 위치에 대해 복수 회 횡파 탄성 측정을 수행하고, 획득된 데이터를 평균함으로써 횡파 탄성 측정 데이터를 획득할 수 있다.
- [0092] 일 실시예에서, 처리부(310)는 탄성 영상의 탄성 값(예를 들어, 변형률) 및 획득된 횡파 탄성 측정 데이터에 기초하여, 탄성 영상 상의 관심 영역 이외의 영역에서의 탄성도를 추정할 수 있다. 탄성 영상 상의 관심 영역 이외의 영역에서의 추정된 탄성도를 이하, “횡파 탄성 추정 데이터”라 칭한다.
- [0093] 일 실시예에서, 처리부(310)는 수학식 3에 의해 관심 영역 이외의 영역에서의 횡파 탄성 추정 데이터 값을 산출할 수 있다.

수학식 3

$$y_r = \left(\frac{x_r}{X_R} \right) \times Y_R$$

[0094]

[0095] 여기서, XR 은 관심 영역에서의 탄성 영상의 탄성 값, xr 은 횡과 탄성 측정 데이터 값, YR는 관심 영역 이외의 영역들 중 특정 영역에서의 탄성 영상의 탄성 데이터 값을 의미하며, yr은 상기 특정 영역에서의 횡과 탄성 추정 데이터 값을 의미한다.

[0096] 일 실시예에서, 처리부(310)는 획득된 횡과 탄성 측정 데이터 및 횡과 탄성 추정 데이터에 기초하여, 횡과 탄성 영상을 획득할 수 있다. 예를 들어, 처리부(310)는 횡과 탄성 측정 데이터 값 및 횡과 탄성 추정 데이터 값의 크기에 따라 컬러바 등을 사용하여 구별되는 색상으로 나타난 횡과 탄성 영상을 획득할 수 있다. 또한, 처리부(310)는 획득된 횡과 탄성 영상이 디스플레이 되도록 디스플레이부(140)를 제어할 수 있다.

[0097] 디스플레이부(140)는 처리부(310)의 제어신호에 기초하여, 초음파 진단 장치(300)의 동작 상태, 초음파 영상, 사용자 인터페이스 화면 등을 표시한다.

[0098] 일 실시예에서, 디스플레이부(140)는 획득된 탄성 영상을 디스플레이 한다.

[0099] 일 실시예에서, 디스플레이부(140)는 탄성 영상을 B-모드 영상과 중첩하여, 디스플레이 할 수 있다.

[0100] 일 실시예에서, 디스플레이부(140)는 화면 상의 제1 영역에 탄성 영상을 디스플레이 하고, 제1 영역과 구별되는 제2 영역에 B-모드 영상을 디스플레이 할 수 있다.

[0101] 도 4는 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치(400)의 구조를 나타낸 블록도이다.

[0102] 도 4에 도시된 바와 같이, 일 실시예에 따른, 초음파 진단 장치(400)는 도 3의 초음파 진단 장치(300)가 포함하는 프로브(20), 처리부(310), 및 디스플레이부(140) 외에 사용자 입력부(410)를 더 포함할 수 있다. 도 4의 사용자 입력부(410)는 도 1의 입력부(170)에 대응될 수 있다.

[0103] 일 실시예에서, 사용자 입력부(410)는 처리부(310)에 의해 결정된 복수 개의 영역들 중에서, 어느 하나의 영역을 횡과 탄성 측정 데이터를 획득하기 위한 관심 영역으로 선택하는 사용자 입력을 수신할 수 있다.

[0104] 일 실시예에서, 사용자 입력부(410)는 처리부(310)에 의해 결정된 복수 개의 직선들 중에서, 어느 하나의 직선을 포커스 빔 조사 라인으로 선택하는 사용자 입력을 수신할 수 있다.

[0105] 일 실시예에서, 사용자 입력부(410)는 탄성 영상의 관심 영역 이외의 영역들 중 횡과 탄성 추정 데이터를 획득하기 위한, 특정 영역을 선택하는 사용자 입력을 수신할 수 있다.

[0106] 도 5는 일 실시예에 따라 대상체에 변위를 유도하여 탄성 영상을 획득하기 위한 과정을 설명한 도면이다.

[0107] 탄성 영상(Elastography)을 획득하기 위해서는 대상체(510)에 압력을 가하여 대상체(510)의 변위를 유도한다. 예를 들어, 도 5의 (S502) 및 (S504)에 도시된 바와 같이, 대상체(510)를 프로브(20)로 눌러 압력을 가함으로써 대상체(510)에 변위(δ1)를 유도할 수 있다. 대상체(510)에 변위(δ1)가 유도되면, 대상체(510)의 길이가 압력이 가해지는 방향으로 줄어들 수 있다. 예를 들어, 도 5의 (S504)에 도시된 바와 같이, 대상체(510)의 높이가 L0이었던 것이 δ1만큼 감소하여, L1(=L0- δ1)로 감소할 수 있다. 이와 같이 대상체(510)에 압력이 가해질 때, 대상체(510) 내의 조직의 상태에 따라 변위가 다르게 나타나는 것에 의해, 조직의 상태를 진단할 수 있다. 따라서 사용자는 대상체(510)에 변위가 유도된 상태에서 촬영된 탄성 영상을 이용하여 조직의 상태를 관찰할 수 있다.

[0108] 사용자는 탄성 영상을 이용하여 조직의 탄성 특성 중 하나인 변형률(strain)을 측정할 수 있다. 변형률은 변위가 발생하기 전의 대상체의 해당 조직의 전체 길이에 대한 변위의 비율로 정의될 수 있다. 예를 들어, 대상체의 해당 조직의 길이가 (S502)의 L0에서, (S504)의 L1으로 δ1만큼 줄어든 경우, 변형률은 (δ1/ L0)로 정의될 수 있다. 변형률은 대상체의 조직 상태에 따라 다르게 나타날 수 있다. 예를 들어, (S506)의 경우, 해당 조직의 전체 길이(L0)에 대한 변위(δ2)의 비율이 (S504)의 경우에 비해 크게 관찰되어, 큰 변형률을 갖는다.

- [0109] 이와 같이 대상체의 변위를 유도하여 탄성 영상을 얻기 위해서는, 적절한 압력을 가하여 대상체의 변위를 유도해야 한다. 간단하게는 초음파 진단 장치(300)의 사용자가 프로브(20)를 이용하여, 대상체(510)에 압력을 가할 수 있다. 초음파 진단 장치(300)의 사용자가 프로브(20)로 대상체(510)를 누름으로써 대상체에 압력을 가하는 경우, 사용자 간의 편차가 심하여, 탄성 영상의 획득에 실패하는 경우가 발생할 수 있다. 또한, 탄성 영상을 통하여서는 대상체 조직의 변형률에 따른 상대적인 탄성 값을 획득할 수 있다는 한계가 있다. 그러나, 탄성 영상은 대상체 조직의 절대적인 탄성 값인, 탄성도를 획득할 수 있는 횡파 탄성 영상에 비해 비교적 높은 프레임 레이트로 획득될 수 있다는 장점이 있다.
- [0110] 도 6(a)는 일 실시예에 따라 대상체에 횡파를 발생시키는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0111] 일 실시예에서, 프로브(20)는 포커스 빔(605)을 대상체(510)에게 조사하여, 대상체(510)의 변위를 유도할 수 있다. 대상체(510)에 포커스 빔(605)을 조사하면, 포커스 빔(605)의 초점이 맞는 포커싱 위치(608)에서 대상체(510)의 변위(610)가 유도된다. 이러한 대상체(510)의 변위(610)에 의해, 변위(510)가 발생한 지점으로부터 변위(610)의 수직 방향으로 진행되는 횡파(Shear wave, 620a, 620b)가 발생한다. 포커싱 위치(608)에서 발생된 횡파는 변위(610)의 수직 방향으로 진행하며, 점차 감쇠하여 소멸된다. 대상체(510)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 포함한다.
- [0112] 개시된 실시예들에 따르면, 포인트 횡파 탄성 측정 모드를 이용하여 대상체의 횡파 탄성 측정 데이터를 획득하는 것으로 기술하고 있으나, 횡파 탄성 데이터를 획득하는 방법은 이에 한정되는 것이 아니며, 2D 횡파 탄성 측정 모드에 의해서 횡파 탄성 측정 데이터를 획득하는 것을 포함할 수 있다.
- [0113] 도 6(a)에 도시된 바와 같이, 일 실시예에 따르면, 초음파 진단 장치(300)는 결정된 포커스 빔 조사 라인(630a) 상에 있는 포커싱 위치(630b)로 포커스 빔을 조사하여, 대상체에 횡파(Shear wave)를 발생시킬 수 있다.
- [0114] 도 6(b)는 일 실시예에 따라 횡파의 진행을 설명하기 위한 도면이다.
- [0115] 일 실시예에서, 프로브(20)에 의해 발생된 횡파는 포커싱 위치에 변위(610)를 유도하고, (S650) 내지 (S690)에 도시된 바와 같이 (640a) 및 (640b) 방향으로 진행한다.
- [0116] 도 7의 (a) 및 (b)는 일 실시예에 따라, 탄성 영상의 탄성 데이터에 기초하여, 횡파 탄성 측정을 위한 관심 영역을 결정하는 과정을 나타낸 도면이다.
- [0117] 일 실시예에서, 초음파 진단 장치(300)는 디스플레이부(140)에 탄성 영상(720) 및 B-모드 영상(710)을 중첩시켜 디스플레이 할 수 있다.
- [0118] 일 실시예에서, 초음파 진단 장치(300)는 탄성 영상의 탄성 값에 따라 컬러바(722) 등을 사용하여 구별되는 색상으로 나타낸 탄성 영상을 디스플레이 할 수 있다. 예를 들어, 초음파 진단 장치(300)는 종양과 같이 단단하여 탄성 값이 작은 지점을 붉게 나타내고, 비교적 부드러운 조직에 대하여 탄성 값이 큰 지점은 푸르게 나타낼 수 있다.
- [0119] 일 실시예에서, 초음파 진단 장치(300)는, 관심 영역(ROI)을 결정하는 기준이 되는 탄성 값인, 제1 기준 값을 결정할 수 있다. 초음파 진단 장치(300)는 제1 기준 값에 기초하여, 탄성 영상의 탄성 값이 제1 기준 값 미만인 영역을 관심 영역(730)으로 결정할 수 있다.
- [0120] 도 7(a)을 참고하면, 결정된 관심 영역(730)이 박스(box) 모양으로 표시되었으나, 관심 영역(730)을 표시하는 방법이 이에 한정되는 것은 아니며, 관심 영역(730)은 화살표, 텍스트, 도형 등을 포함하는 그래픽 인디케이터(graphical indicator) 또는 마커(marker)를 이용하여 탄성 영상 상의 다른 영역과 구별되게 표시될 수 있다.
- [0121] 도 7(b)에 도시된 바와 같이, 일 실시예에 따른, 초음파 진단 장치(300)는 제1 기준 값 미만인 영역이 복수 개인 경우, 상기 제1 기준 값 미만인 복수 개의 영역들(740, 750)을 다른 영역과 구별되게 표시할 수 있다.
- [0122] 일 실시예에서, 초음파 진단 장치(300)는 제1 기준 값 미만인 복수 개의 영역들(740, 750) 중에서, 마우스 커서(760)를 이용한 사용자 입력, 터치스크린 또는 터치 패드를 통한 터치 입력 등에 의해 선택된 영역을 횡파 탄성 측정을 위한 관심 영역으로 결정할 수 있다. 예를 들어, 도 7(b)를 참고하면, 사용자는 탄성 영상(740)의 다른 영역과 구별되게 표시된 제1 기준 값 미만인 복수 개의 영역들(740, 750) 중에서, 영역(740)을 선택하는 입력을 할 수 있다. 이에 따라, 초음파 진단 장치(300)는 사용자 입력에 의해 선택된 영역(740)을 횡파 탄성 측정을 위한 관심 영역으로 결정할 수 있다.

- [0123] 일 실시예에서, 초음파 진단 장치(300)는 제1 기준 값 미만인 복수 개의 영역들(740, 750) 중, 하나의 영역을 기 설정된 기준에 따라 횡파 탄성 측정을 위한 관심 영역으로 결정할 수 있다. 예를 들어, 기 설정된 기준은, 복수 개의 영역들 중, 가장 작은 탄성 값을 포함하는 영역을 관심 영역으로 결정하는 것 또는 탄성 값이 제1 기준 값 미만인 가장 많은 지점들을 포함하는 영역을 관심 영역으로 결정하는 것을 포함하는 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며 다양한 기준이 포함될 수 있다.
- [0124] 일 실시예에서, 초음파 진단 장치(300)는 횡파 탄성 측정을 위한 관심 영역(730)을 선택하는 사용자 입력을 수신할 수 있다. 예를 들어, 사용자는 디스플레이된 탄성 영상(720)에 기초하여, 다른 영역들에 비해 비교적 붉은 색으로 표시된 영역인 영역 (730)을 관심 영역으로 선택할 수 있다. 초음파 진단 장치(300)는 사용자 입력에 기초하여, 선택된 영역 (730)을 횡파 탄성 측정을 위한 관심 영역으로 결정할 수 있다.
- [0125] 도 7(a) 및 7(b)를 참고하면, 초음파 진단 장치(300)가 탄성 영상(720)을 2D 초음파 영상으로 디스플레이 하는 것으로 도시하였으나, 개시된 실시예들이 이에 한정되는 것은 아니다. 일 실시예에서, 초음파 진단 장치(300)는 디스플레이부(140)를 통하여, 3D 영상으로 탄성 영상을 디스플레이 할 수 있으며, 4D 영상으로 탄성 영상을 디스플레이 할 수도 있다. 또한, 일 실시예에서, 초음파 진단 장치(300)는 탄성 영상(720)을 움직이는 라이브 (Live) 영상으로 디스플레이 할 수 있다.
- [0126] 도 8은 일 실시예에 따라, 디스플레이부(140)에 탄성 영상이 디스플레이 되는 뷰(view)를 나타낸 도면이다.
- [0127] 도 8에 도시된 바와 같이, 초음파 진단 장치(300)는 디스플레이부(140)의 제1 영역에 B-모드 영상(810)과 탄성 영상(820)을 중첩하여 디스플레이하고, 제1 영역과 구별되는 제2 영역에 B-모드 영상(840)을 디스플레이 할 수 있다.
- [0128] 일 실시예에서, 초음파 진단 장치(300)는 제2 영역에 디스플레이된 B-모드 영상(840)에, 탄성 영상(820)의 관심 영역(830)과 대응되는 관심 영역(850)을 표시할 수 있다. 이를 통해, 사용자는 탄성 영상(820)에 기초하여 결정된 관심 영역(830)이, 대상체의 구조를 나타내는 B-모드 영상(840) 상의 어느 영역에 해당하는 지를 확인할 수 있다. 도 8을 참고하면, 제1 영역과 제2 영역이 각각 디스플레이부(140)의 상측과 하측에 위치하여 구별되는 영역인 것으로 도시되었으나, 이에 한정되는 것이 아니며, 제1 영역과 제2 영역은 각각 디스플레이부(140)의 좌측과 우측에 위치하여 구별되는 영역일 수 있다.
- [0129] 도 9는 일 실시예에 따라, 관심 영역에 기초하여, 횡파 탄성 측정을 위한 포커스 빔 조사 라인을 결정하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0130] 도 9에 도시된 바와 같이, 일 실시예에서, 초음파 진단 장치(300)는 디스플레이부(140)에 대상체에 대한 B-모드 영상(910) 및 탄성 영상(920)을 중첩하여 디스플레이 할 수 있다. 또한, 초음파 진단 장치(300)는 탄성 영상(920)의 탄성 값에 기초하여, 결정된 관심 영역(940)을 탄성 영상(920) 상의 다른 영역과 구별되게 표시할 수 있다.
- [0131] 일 실시예에서, 초음파 진단 장치(300)는 관심 영역(940)에 기초하여, 횡파 탄성 측정을 위한 포커스 빔 조사 라인을 결정할 수 있다. 초음파 진단 장치(300)는 관심 영역(940)으로부터 제1 간격만큼 떨어진 직선들(950a, 950b)을 결정할 수 있다.
- [0132] 도 9에 도시된 바와 같이, 일 실시예에서, 초음파 진단 장치(300)는 관심 영역(940)으로부터 좌, 우로 각각 제1 간격만큼 떨어진 직선들(950a, 950b)을 결정할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 초음파 진단 장치(300)는 관심 영역(940)으로부터 제1 범위 이내의 간격을 갖는 복수 개의 조사 라인들을 결정할 수도 있다.
- [0133] 일 실시예에서, 초음파 진단 장치(300)는 결정된 직선들(950a, 950b) 중 하나의 직선을 기 설정된 기준에 따라, 포커스 빔 조사 라인으로 결정할 수 있다. 예를 들어, 초음파 진단 장치(300)는 결정된 두 개의 직선들(950a, 950b) 중 항상 오른쪽에 위치한 직선을 포커스 빔 조사 라인으로 결정하도록 하는 기준에 따라, (950a)을 포커스 빔 조사 라인으로 결정할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 초음파 진단 장치(300)는 두 개의 직선들(950a, 950b)이 위치한 영역의 탄성도에 기초하여 포커스 빔 조사 라인을 결정할 수 있다. 예를 들면, 초음파 진단 장치(300)는 두 개의 직선들(950a, 950b) 중 낮은 탄성도를 갖는 영역에 속한 직선을 포커스 빔 조사 라인으로 결정할 수 있다. 또한, 일 실시예에 따르면, 초음파 진단 장치(300)는 결정된 두 개의 직선들(950a, 950b) 중, 마우스 커서(960) 등을 이용한 사용자 입력에 의해 선택된 직선 (950a)를 포커스 빔 조사 라인으로 결정할 수 있다.
- [0134] 개시된 실시예들에 따르면, 사용자는 디스플레이된 탄성 영상(920)을 보며, 횡파 탄성 측정 데이터를 획득할 관

심 영역(940)을 결정할 수 있는 바, 비교적 정확하고 편리하게 관심 영역(940) 및 포커스 빔의 포커싱 위치를 결정할 수 있다.

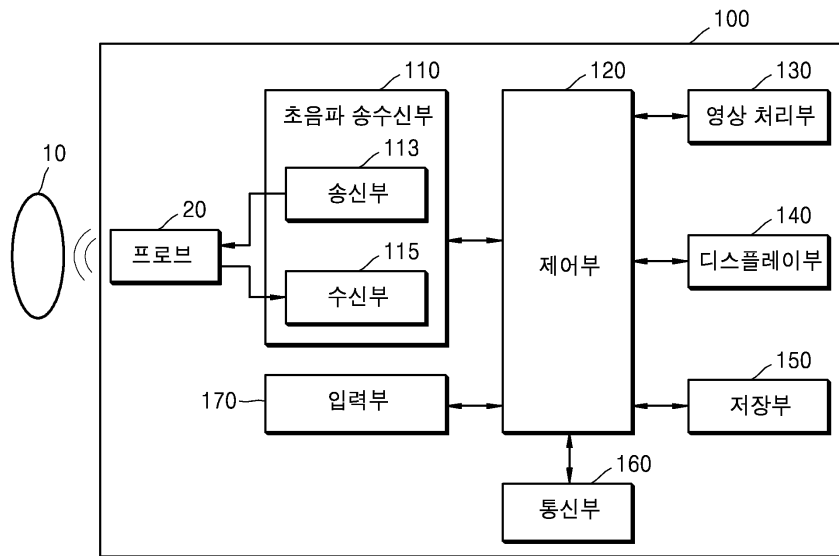
- [0135] 도 10은 일 실시예에 따라, 횡과 탄성 측정으로 획득된 횡과 탄성 측정 데이터에 기초하여, 횡과 탄성 추정 데이터를 획득하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0136] 일 실시예에서, 초음파 진단 장치(300)는 결정된 관심 영역(1010)에 대한 횡과 탄성 측정 데이터를 획득 할 수 있다. 또한, 일 실시예에서, 초음파 진단 장치(300)는 획득된 횡과 탄성 측정 데이터를 디스플레이부(140)의 일 영역(1015)에 표시할 수 있다. 예를 들어, 초음파 진단 장치(300)가 깊이(Depth) 5.1cm에서 획득한 횡과 탄성 측정 데이터 값이 5.4kPa인 경우, 초음파 진단 장치(300)는 디스플레이부(140)의 일 영역 (1015)에 깊이 5.1cm에서 획득된 횡과 탄성 측정 데이터 값이 5.4kPa임을 표시할 수 있다.
- [0137] 일 실시예에서, 초음파 진단 장치(300)는 획득된 횡과 탄성 측정 데이터에 기초하여, 관심 영역(1010)이외의 다른 영역에서의 횡과 탄성 추정 데이터를 획득할 수 있다. 예를 들어, 사용자가 영역 (1020)을 선택하는 경우, 초음파 진단 장치(300)는 탄성 영상의 탄성 값 및 획득된 횡과 탄성 측정 데이터에 기초하여, 영역 (1020)에서의 횡과 탄성 추정 데이터를 획득할 수 있다. 횡과 탄성 추정 데이터는, 진술한 수학적 3에 따라, 탄성 영상의 탄성 값 및 획득된 관심 영역에서의 횡과 탄성 측정 데이터에 기초하여 산출될 수 있다.
- [0138] 일 실시예에서, 깊이가 a인 영역 (1020)에서의 횡과 탄성 추정 데이터 값이 A 인 경우, 초음파 진단 장치(300)는, 디스플레이부(140)의 일 영역 (1025)에 깊이 a에서 획득된 횡과 탄성 측정 데이터 값이 A임을 표시할 수 있다. 이와 동일하게, 예를 들어, 사용자가 깊이가 b인 영역 (1030)을 횡과 탄성 추정 데이터를 획득할 영역으로 선택한 경우, 초음파 진단 장치(300)는 영역 (1030)의 횡과 탄성 추정 데이터 값이 B임을 산출하고, 디스플레이부(140)의 일 영역 (1035)에 깊이 b에서 획득된 횡과 탄성 측정 데이터 값이 B임을 표시할 수 있다.
- [0139] 일 실시예에서, 초음파 진단 장치(300)는, 관심 영역에서의 횡과 탄성 측정 데이터에 기초하여, 탄성 영상 전체 영역에서의 횡과 탄성 추정 데이터를 획득 할 수 있다. 초음파 진단 장치(300)는 횡과 탄성 측정 데이터 및 횡과 탄성 추정 데이터에 기초하여, 횡과 탄성 영상을 획득할 수 있다.
- [0140] 일 실시예에서, 초음파 진단 장치(300)는 횡과 탄성 영상의 데이터 값에 따라 컬러바 등을 사용하여 구별되는 색상으로 나타낸 횡과 탄성 영상을 획득할 수 있다.
- [0141] 일 실시예에서, 초음파 진단 장치(300)는 획득된 횡과 탄성 영상을 디스플레이부(140)를 통해 디스플레이 할 수 있다.
- [0142] 도 11은 일 실시예에 따라, 초음파 진단 장치 제어 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [0143] 본 실시예에 따른 초음파 진단 장치 제어 방법은 도 3에 도시된 초음파 진단 장치(300)에 의해 수행될 수 있다. 개시된 실시예들에 따른 초음파 진단 장치 제어 방법은 도 3에 도시된 초음파 진단 장치(300) 이외에도 다양한 초음파 진단 장치들에 의해 수행될 수 있다.
- [0144] 초음파 진단 장치(300)는 대상체에 초음파 신호를 조사하고, 조사된 초음파 신호에 대한 반사 신호를 검출하여 대상체에 대한 초음파 영상 데이터를 획득한다(S1102).
- [0145] 초음파 진단 장치(300)는 대상체에 압력이 가해지기 전과 후에 대상체에 초음파 신호를 조사하고, 조사된 초음파 신호에 대한 반사 신호를 검출하여 대상체에 대한 초음파 영상 데이터를 획득 할 수 있다.
- [0146] 초음파 진단 장치(300)는 초음파 영상 데이터에 기초하여, 탄성 영상을 획득한다(S1104).
- [0147] 예를 들면, 초음파 진단 장치(300)는 획득된 초음파 영상으로부터 대상체 조직의 변위를 계산한다. 변위는 대상체에 압력이 가해지기 전과 후에 획득된 복수의 초음파 영상을 비교하여 산출될 수 있다.
- [0148] 초음파 진단 장치(300)는 산출된 변위를 깊이 방향으로 미분하여 변형률을 산출한다. 초음파 진단 장치(300)는 산출된 변형률에 기초하여, 대상체에 대한 탄성 영상을 획득할 수 있다.
- [0149] 초음파 진단 장치(300)는 대상체의 각 조직의 변형률에 기초하여, 탄성 값에 따라 컬러바 등을 사용하여 구별되는 색상으로 나타낸 탄성 영상을 획득할 수 있다.
- [0150] 초음파 진단 장치(300)는 탄성 영상을 디스플레이 한다(S1106).
- [0151] 초음파 진단 장치(300)는 획득된 탄성 영상을 B-모드 영상과 중첩하여 디스플레이 할 수 있다. 그러나 이에 한정되는 것은 아니며, 초음파 진단 장치(300)는 탄성 영상만을 디스플레이 할 수 있으며, 탄성 영상과 B-모드 영

상을 디스플레이부(140)의 구별된 영역 상에 각각 디스플레이 할 수도 있다.

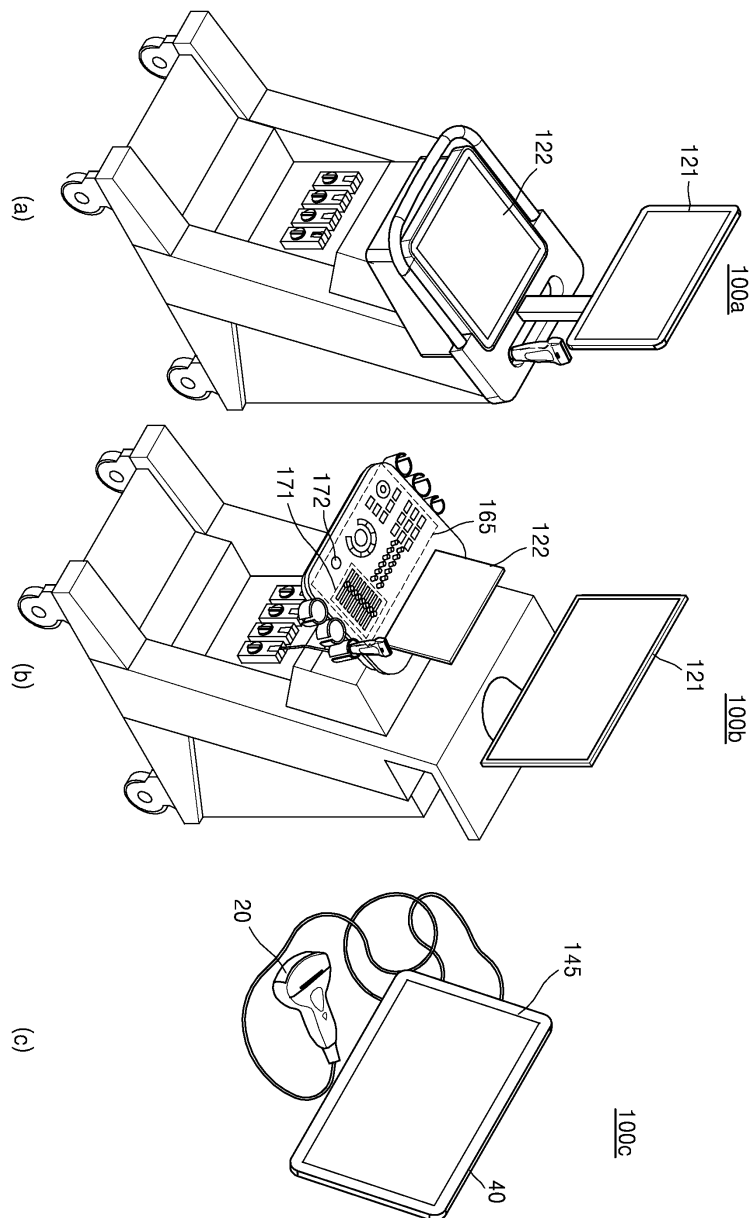
- [0152] 초음파 진단 장치(300)는 탄성 영상에 기초하여, 횡파 탄성 측정 데이터를 획득하기 위한 관심 영역(ROI) 및 횡파 탄성 측정을 위한 포커스 빔의 포커싱 위치를 결정한다(S1108).
- [0153] 초음파 진단 장치(300)는 탄성 영상의 탄성 값에 기초하여, 횡파 탄성 측정 데이터를 획득하기 위한 관심 영역(ROI)을 결정할 수 있다. 예를 들어, 초음파 진단 장치(300)는 탄성 영상에서 탄성 값이 제1 기준 값 미만인 영역을 관심 영역으로 결정할 수 있다. 제1 기준 값은, 초음파 진단 장치(300)가 유선 또는 무선으로 연결된 서버(미도시)로부터 수신한 값이거나, 사용자로부터 입력된 값이거나, 초음파 진단 장치(300)의 저장부(미도시)에 기 저장된 값일 수 있다.
- [0154] 초음파 진단 장치(300)는 관심 영역에 기초하여, 횡파 탄성 측정을 위한 포커스 빔 조사 라인을 결정하고, 결정된 포커스 빔 조사 라인에 기초하여, 포커스 빔의 포커싱 위치를 결정할 수 있다.
- [0155] 초음파 진단 장치(300)는 횡파의 진행방향으로의 변화량에 기초하여, 포커싱 위치와 관심 영역이 서로 떨어진 거리(offset)에 해당하는 제1 간격을 획득할 수 있다. 또한, 제1 간격은 초음파 진단 장치(300)와 유선 또는 무선으로 연결된 서버로부터 획득된 값이거나, 사용자로부터 입력된 값이거나, 또는 초음파 진단 장치(300)의 저장부(미도시)에 기 저장된 값일 수 있다.
- [0156] 초음파 진단 장치(300)는 관심 영역으로부터 제1 간격을 갖는 포커스 빔 조사 라인을 결정할 수 있다. 예를 들어, 초음파 진단 장치(300)는 관심 영역으로부터 제1 간격만큼 떨어진, 깊이 방향의 직선을 포커스 빔 조사 라인으로 결정할 수 있다.
- [0157] 초음파 진단 장치(300)는 관심 영역에 기초하여, 포커스 빔 조사 라인 상의 지점을 포커스 빔의 포커싱 위치로 결정할 수 있다. 예를 들어, 초음파 진단 장치(300)는 관심 영역과 동일한 깊이에 위치하고, 포커스 빔 조사 라인 상에 있는 지점을 포커스 빔의 포커싱 위치로 결정할 수 있다. 또한, 초음파 진단 장치(300)는, 관심 영역과 동일한 깊이에 위치하는 포커스 빔 조사 라인 상의 지점 및 이에 인접한 포커스 빔 조사 라인 상의 지점들 중 어느 한 지점을 포커스 빔의 포커싱 위치로 결정할 수 있다.
- [0158] 초음파 진단 장치(300)는 결정된 포커싱 위치로 포커스 빔을 조사하고, 횡파 탄성 측정 데이터를 획득한다(S1110).
- [0159] 일 실시예에 따르면, 초음파 진단 장치(300)는 결정된 포커싱 위치로 복수 회 포커스 빔을 조사하고, 획득된 데이터를 평균함으로써 횡파 탄성 측정 데이터를 획득할 수 있다.
- [0160] 초음파 진단 장치(300)는, 획득한 횡파 탄성 측정 데이터 및 탄성 영상의 탄성 값에 기초하여, 탄성 영상 상의 관심 영역 이외의 영역에서의 횡파 탄성 추정 데이터를 획득할 수 있다. 초음파 진단 장치(300)는, 횡파 탄성 측정 데이터 및 횡파 탄성 추정 데이터에 기초하여, 횡파 탄성 영상을 획득할 수 있다.
- [0161] 개시된 실시예들에 따르면, 탄성 영상에 기초하여, 횡파 탄성 측정을 수행함으로써, 탄성 영상으로부터 획득한 탄성 값에 따라 횡파 탄성 측정 데이터를 획득하고자 하는 관심영역을 자동으로 결정할 수 있다는 장점이 있다. 또한, 사용자는 디스플레이된 탄성 영상을 통해, 대상체 내에서 횡파 탄성 측정이 필요한 관심영역을 쉽게 판단할 수 있으며, 이에 기초하여, 종양 등의 병변이 위치한 조직에서의 횡파 탄성 측정 데이터를 획득할 수 있다.
- [0162] 한편, 개시된 실시예들은 컴퓨터에 의해 실행 가능한 명령어 및 데이터를 저장하는 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체의 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 실시예들의 소정의 동작들을 수행할 수 있다.
- [0163] 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.

도면

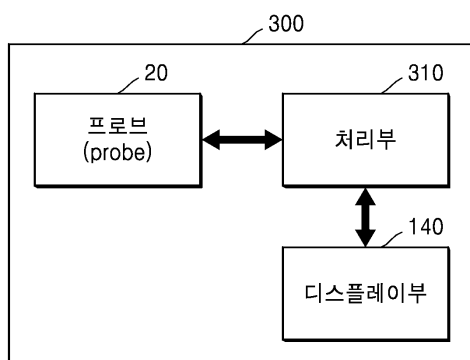
도면1



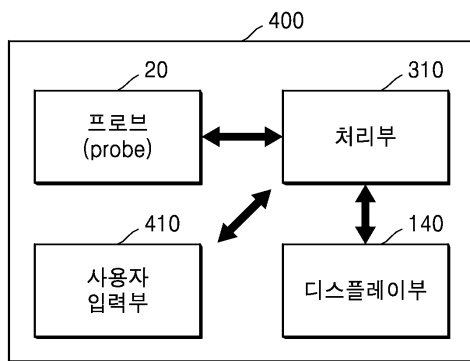
도면2



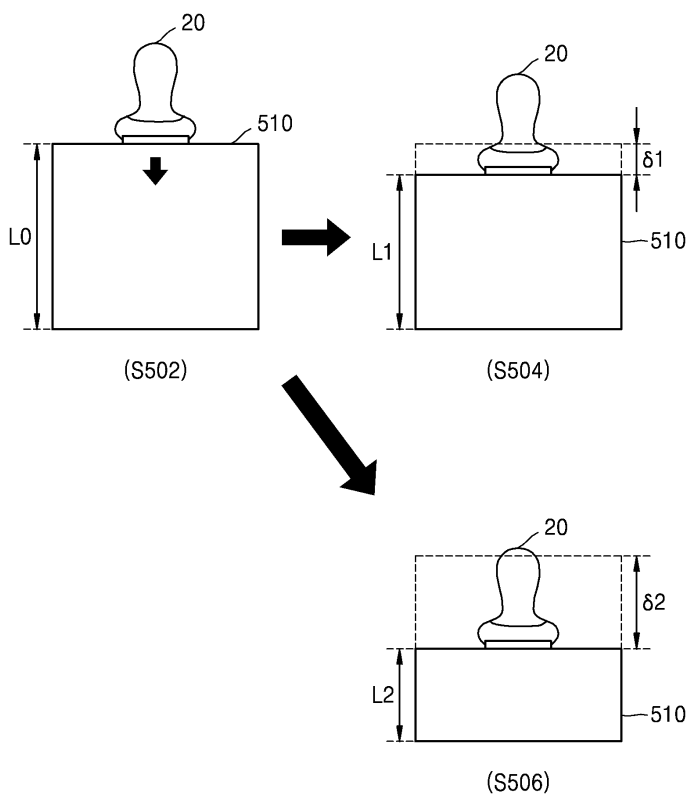
도면3



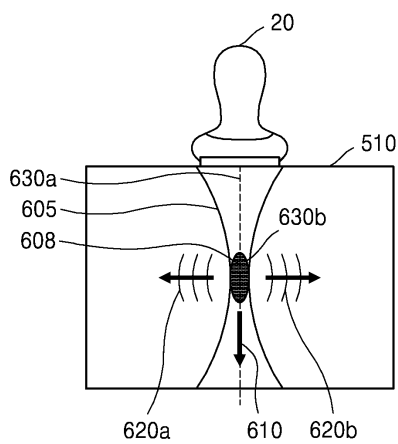
도면4



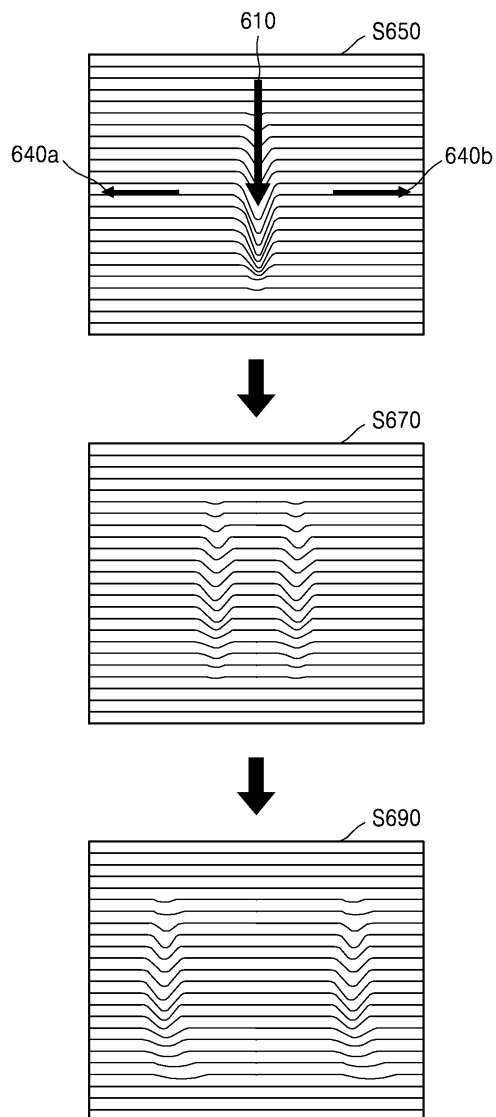
도면5



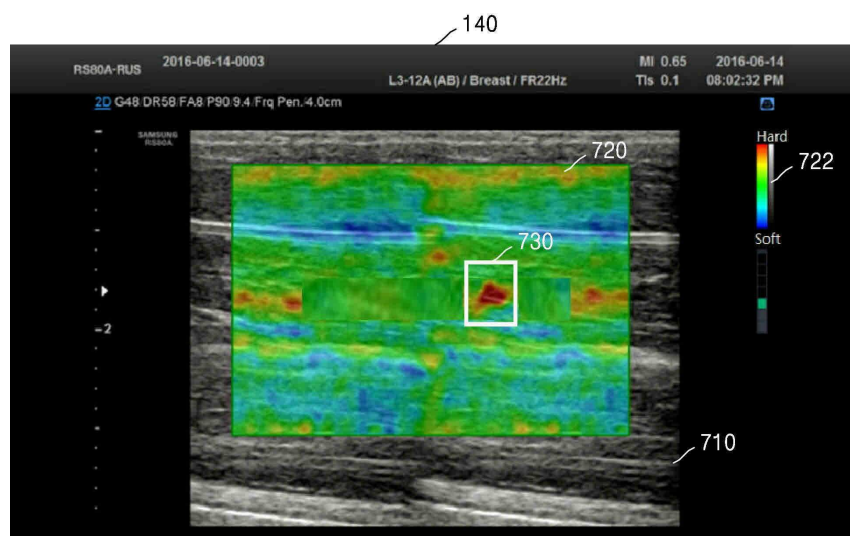
도면6a



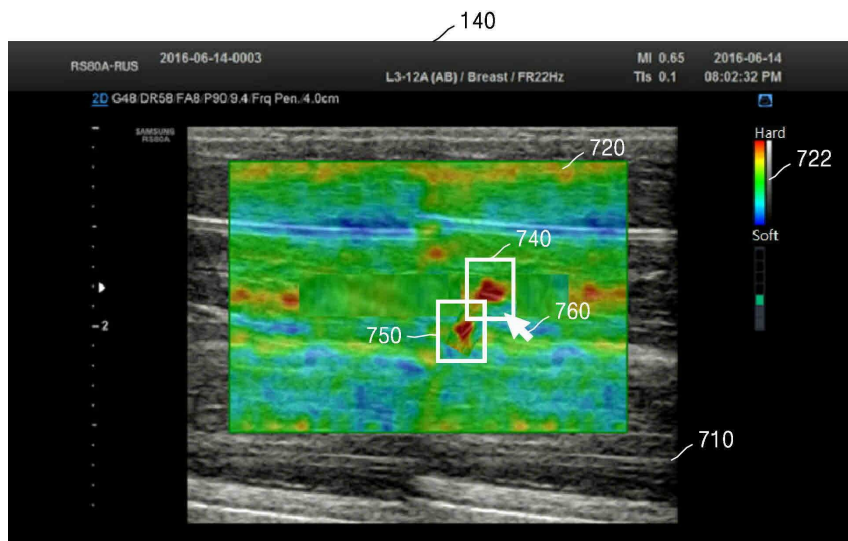
도면6b



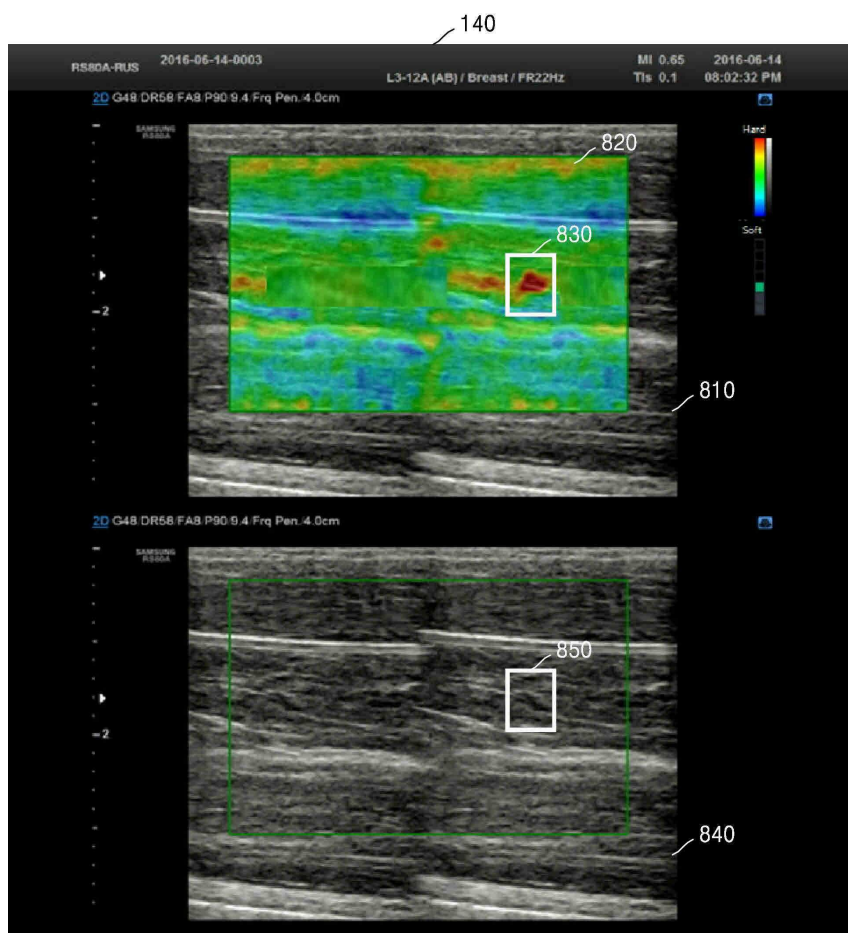
도면7a



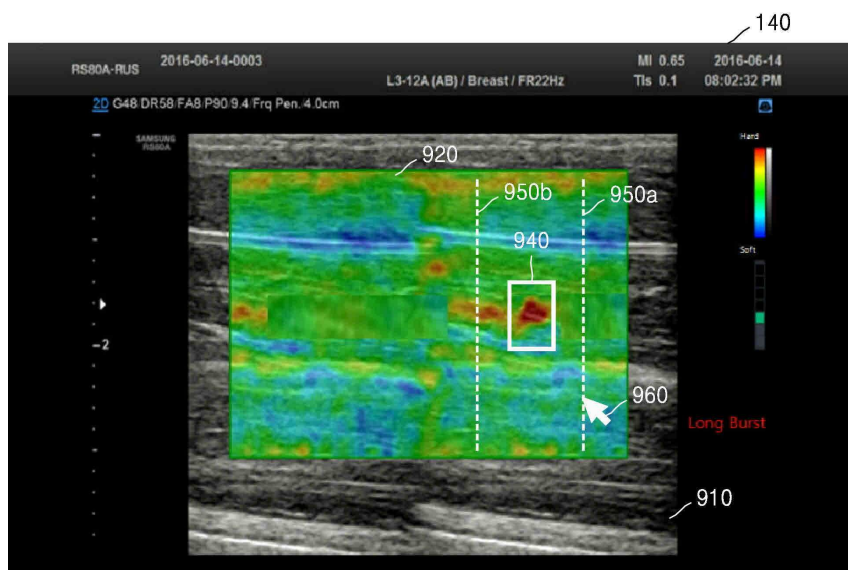
도면7b



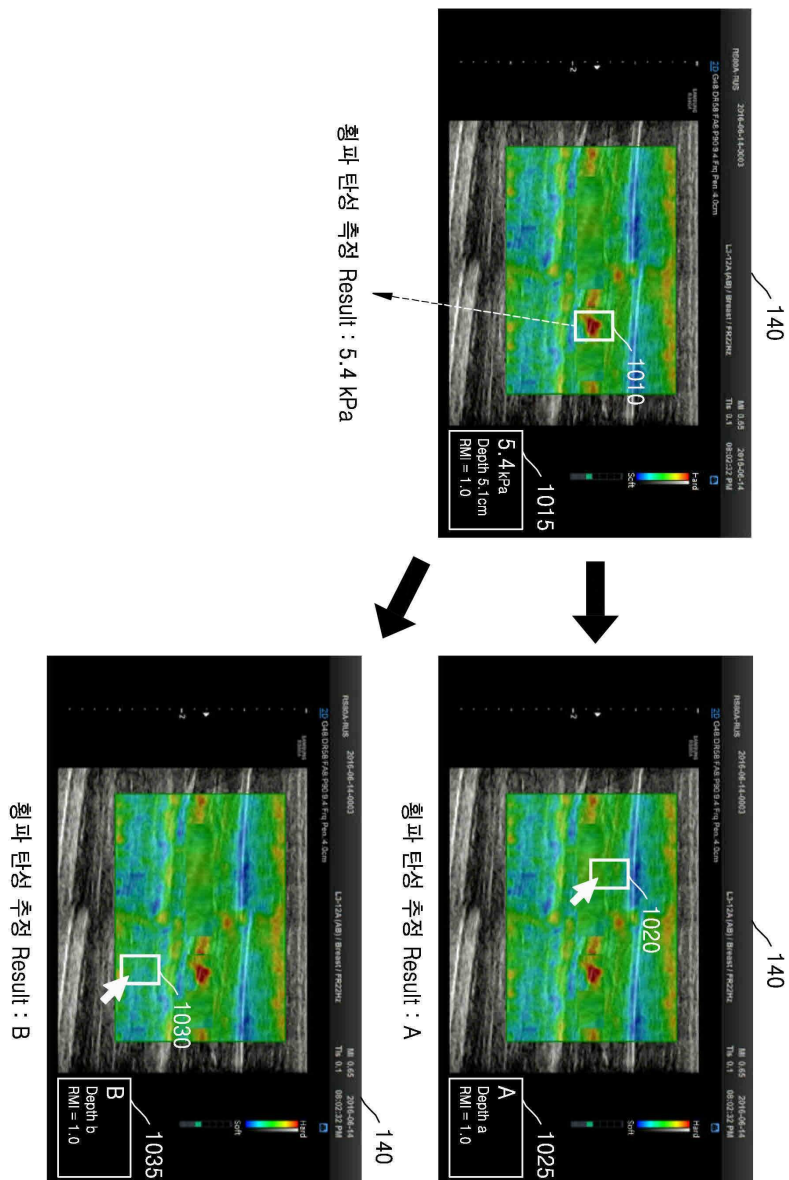
도면8



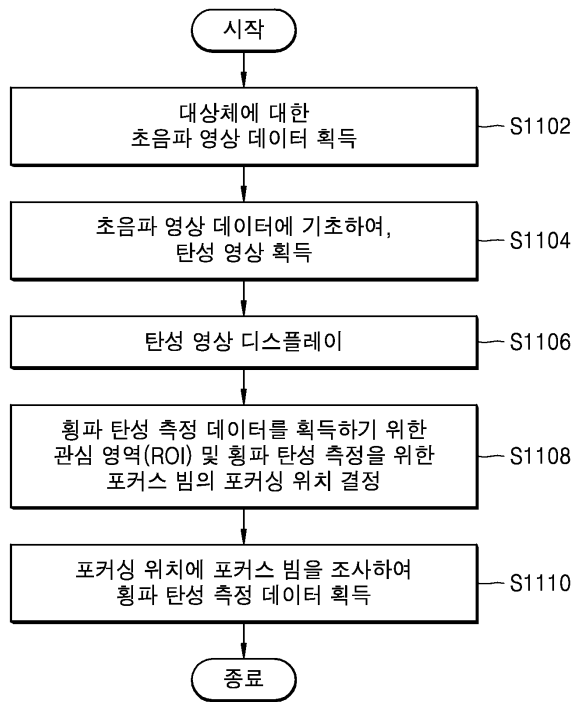
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	超声诊断设备和超声诊断设备控制方法		
公开(公告)号	KR1020180054360A	公开(公告)日	2018-05-24
申请号	KR1020160152230	申请日	2016-11-15
[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	YANG SUN MO 양선모 SHIN SEONG CHUL 신성철 AHN ROY 안동일		
发明人	양선모 신성철 안동일		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4477 A61B8/4472 A61B8/4461 G06T2207/10132 A61B8/4405 A61B8/4427 A61B8/461 A61B8/467 A61B8/469 A61B8/485 A61B8/5223 A61B8/5253 A61B8/56 G16H50/30 A61B8/4494 A61B8/54 G01S7/52042 G01S7/52085		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据所公开实施例的一个方面，提供了一种超声诊断设备，包括：超声探头，用于将超声信号照射到目标对象，检测用于被照射的超声信号的反射信号以获取超声图像数据，以及显示弹性图像的显示单元，其中处理单元被配置为基于弹性图像计算用于获取横向弹性测量数据的感兴趣区域 (ROI) 和用于聚焦横向弹性的聚焦区域并且超声波探头将聚焦光束照射到聚焦位置，并获取横向弹性测量数据。

