



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년12월28일

(11) 등록번호 10-1580584

(24) 등록일자 2015년12월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 8/08 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0158059

(22) 출원일자 2014년11월13일

심사청구일자 2015년03월09일

(65) 공개번호 10-2015-0062121

(43) 공개일자 2015년06월05일

(30) 우선권주장

1020130146446 2013년11월28일 대한민국(KR)

(56) 선행기술조사문헌

JP2013523324 A

JP5160227 B2

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

(72) 발명자

최기완

경기도 안양시 동안구 관악대로106번길 72, 115동 1102호 (비산동, 비산롯데캐슬)

박지영

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95, 기숙사 D-207 (농서동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 25 항

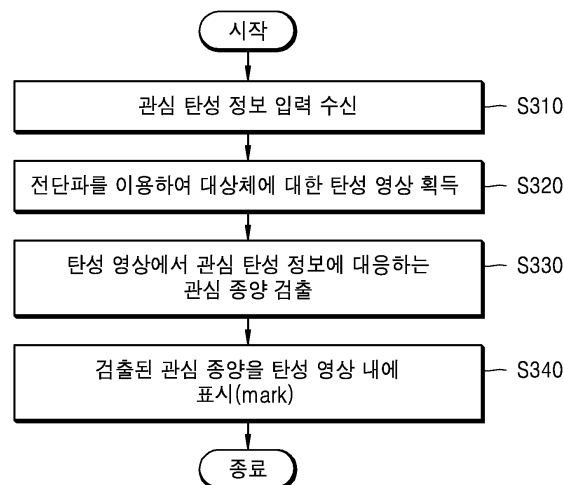
심사관 : 박승배

(54) 발명의 명칭 **탄성 영상 내에 종양을 표시하는 방법 및 이를 위한 초음파 장치**

(57) 요약

대상체에 대한 탄성 영상을 획득하는 단계; 탄성 영상 중에서 기 설정된 탄성 계수(Elastic modulus)에 대응하는 영역을 검출하는 단계; 및 검출된 영역에 관한 정보를 탄성 영상과 함께 제공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 장치의 탄성 정보 제공 방법을 개시한다.

대 표 도 - 도3



(72) 발명자

공동권

경기도 화성시 동탄숲속로 68, 876동 2202호 (능동, 숲속마을자연앤테시아아파트)

박준호

경기도 화성시 동탄지성로 333, 109동 903호 (기산동, 행림마을삼성래미안1차아파트)

이형기

경기도 성남시 분당구 동판교로 122, 213동 2002호 (백현동, 백현마을2단지아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

대상체에 대한 탄성 영상을 획득하는 단계;

상기 탄성 영상의 기 설정된 탄성 계수(Elastic modulus)에 대응하는 영역 중에서 기 설정된 크기 이상의 영역을 검출하는 단계; 및

상기 검출된 영역에 관한 정보를 상기 탄성 영상과 함께 제공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 장치의 탄성 정보 제공 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 탄성 영상은,

전단파(shear wave)를 이용한 횡파 탄성 영상 및 변형율 비(strain ration)를 이용한 상대 탄성 영상 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 장치의 탄성 정보 제공 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 검출하는 단계는,

상기 기 설정된 탄성 계수를 확인(identify)하는 단계;

상기 탄성 영상의 탄성 계수와 상기 기 설정된 탄성 계수를 비교하는 단계; 및

상기 비교한 결과에 기초하여, 상기 기 설정된 탄성 계수에 대응하는 영역을 검출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 장치의 탄성 정보 제공 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 기 설정된 탄성 계수를 확인하는 단계는,

전단파 계수의 범위를 설정하는 입력을 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 장치의 탄성 정보 제공 방법.

청구항 5

제 3 항에 있어서, 상기 기 설정된 탄성 계수를 확인하는 단계는,

변형율 비(strain ratio)의 범위를 설정하는 입력을 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 장치의 탄성 정보 제공 방법.

청구항 6

제 3 항에 있어서, 상기 기 설정된 탄성 계수를 확인하는 단계는,

복수의 탄성 계수를 포함하는 탄성 계수 리스트를 제공하는 단계; 및

상기 탄성 계수 리스트로부터 하나의 탄성 계수를 선택 받는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 장치의 탄성 정보 제공 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 탄성 영상을 획득하는 단계는,

상기 대상체를 푸싱하는 제 1 초음파 신호를 상기 대상체로 송신하여, 전단파(shear wave)를 유도하는 단계;

상기 전단파를 추적하는 제 2 초음파 신호를 상기 대상체로 송신하고, 상기 제 2 초음파 신호에 대한 응답 신호

를 상기 대상체로부터 수신하는 단계; 및

상기 응답 신호를 기초로, 상기 대상체에 대한 탄성 영상을 획득하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 장치의 탄성 정보 제공 방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 검출된 영역에 관한 정보를 제공하는 단계는,

상기 검출된 영역에 관한 측정 정보를 제공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 장치의 탄성 정보 제공 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 검출된 영역에 관한 측정 정보는,

상기 검출된 영역에 포함된 병변의 식별 정보, 카테고리 정보, 진단과 계수 정보, 변형율비 정보 및 크기 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 장치의 탄성 정보 제공 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 검출된 영역에 관한 정보를 제공하는 단계는,

상기 검출된 영역을 상기 탄성 영상 내에 마크(mark)하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 장치의 탄성 정보 제공 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서, 상기 검출된 영역에 관한 정보를 제공하는 단계는,

상기 기 설정된 탄성 계수에 대응하는 복수의 영역 각각에 경계선을 표시하는 단계;

상기 복수의 영역 중 적어도 하나의 영역에 대한 경계선 삭제 요청을 수신하는 단계; 및

상기 경계선 삭제 요청에 기초하여, 상기 적어도 하나의 영역에 관한 정보를 화면에서 제거하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 장치의 탄성 정보 제공 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서, 상기 탄성 정보 제공 방법은,

상기 기 설정된 탄성 계수에 대응하는 영역 이외에 적어도 하나의 영역을 지정하는 입력을 수신하는 단계; 및

상기 적어도 하나의 영역에 관한 정보를 상기 탄성 영상과 함께 제공하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 장치의 탄성 정보 제공 방법.

청구항 14

제 1 항에 있어서, 상기 탄성 정보 제공 방법은,

상기 기 설정된 탄성 계수를 새로운 탄성 계수로 변경하는 입력을 수신하는 단계; 및

상기 탄성 영상 중에서 상기 새로운 탄성 계수에 대응하는 새로운 영역을 검출하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 장치의 탄성 정보 제공 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서, 상기 새로운 탄성 계수로 변경하는 입력을 수신하는 단계는,

탄성 계수의 레벨을 조절하기 위한 조절 바를 표시하는 단계; 및

상기 조절 바에 대한 입력에 기초하여, 상기 기 설정된 탄성 계수를 상기 새로운 탄성 계수로 변경하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 장치의 탄성 정보 제공 방법.

청구항 16

대상체에 대한 탄성 영상을 획득하는 초음파 영상 획득부;

상기 탄성 영상의 기 설정된 탄성 계수(Elastic modulus)에 대응하는 영역 중에서 기 설정된 크기 이상의 영역을 검출하는 제어부; 및

상기 검출된 영역에 관한 정보를 상기 탄성 영상과 함께 제공하는 디스플레이부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 기 설정된 탄성 계수를 확인(identify)하고, 상기 탄성 영상의 탄성 계수와 상기 기 설정된 탄성 계수를 비교함으로써, 상기 기 설정된 탄성 계수에 대응하는 영역을 검출하는 것을 특징으로 하는 초음파 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서, 상기 초음파 장치는,

전단파 계수의 범위 또는 변형율 비(strain ratio)의 범위를 탄성 계수로 설정하는 입력을 수신하는 사용자 입력부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서, 상기 디스플레이부는,

복수의 탄성 계수를 포함하는 탄성 계수 리스트를 제공하고,

상기 사용자 입력부는, 상기 탄성 계수 리스트로부터 하나의 탄성 계수를 선택 받는 것을 특징으로 하는 초음파 장치.

청구항 20

제 16 항에 있어서, 상기 초음파 영상 획득부는,

상기 대상체를 푸싱하는 제 1 초음파 신호를 상기 대상체로 송신하여, 전단파(shear wave)를 유도하고, 상기 전단파를 추적하는 제 2 초음파 신호를 상기 대상체로 송신하고, 상기 제 2 초음파 신호에 대한 응답 신호를 상기 대상체로부터 수신하는 프로브; 및

상기 응답 신호를 기초로, 상기 대상체에 대한 탄성 영상을 생성하는 영상 생성부를 포함하는 초음파 장치.

청구항 21

삭제

청구항 22

제 16 항에 있어서, 상기 디스플레이부는,

상기 검출된 영역에 관한 측정 정보를 제공하는 것을 특징으로 하는 초음파 장치.

청구항 23

제 16 항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 검출된 영역을 상기 탄성 영상 내에 마크(mark)하는 것을 특징으로 하는 초음파 장치.

청구항 24

제 16 항에 있어서, 상기 디스플레이부는,

상기 기 설정된 탄성 계수에 대응하는 복수의 영역 각각에 경계선을 표시하고,

상기 제어부는, 상기 복수의 영역 중 적어도 하나의 영역에 대한 경계선 삭제 요청을 수신하고, 상기 경계선 삭제 요청에 기초하여, 상기 적어도 하나의 영역에 관한 정보를 화면에서 제거하는 것을 특징으로 하는 초음파 장치.

청구항 25

제 16 항에 있어서, 상기 초음파 장치는,

상기 기 설정된 탄성 계수에 대응하는 영역 이외에 적어도 하나의 영역을 지정하는 입력을 수신하는 사용자 입력부를 더 포함하고,

상기 디스플레이부는, 상기 적어도 하나의 영역에 관한 정보를 더 제공하는 것을 특징으로 하는 초음파 장치.

청구항 26

제 16 항에 있어서, 상기 초음파 장치는,

상기 기 설정된 탄성 계수를 새로운 탄성 계수로 변경하는 입력을 수신하고,

상기 제어부는, 상기 탄성 영상 중에서 상기 새로운 탄성 계수에 대응하는 새로운 영역을 검출하는 것을 특징으로 하는 초음파 장치.

청구항 27

제 1 항 내지 제 7항 및 제 9 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항의 탄성 정보 제공 방법을 구현하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전단파(shear wave)를 이용하여 획득된 탄성 영상 내에 종양을 표시하는 방법 및 이를 위한 초음파 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 진단 장치는 대상체의 체표로부터 체내의 소정 부위를 향하여 초음파 신호를 전달하고, 체내의 조직에서 반사된 초음파 신호의 정보를 이용하여 연부조직의 단층이나 혈류에 관한 이미지를 얻는 것이다.

[0003] 이러한 초음파 진단 장치는 소형이고, 저렴하며, 실시간으로 표시 가능하다는 이점이 있다. 또한, 초음파 진단 장치는, X선 등의 피폭이 없어 안정성이 높은 장점이 있어, X선 진단장치, CT(Computerized Tomography) 스캐너, MRI(Magnetic Resonance Image) 장치, 핵의학 진단장치 등의 다른 화상 진단장치와 함께 널리 이용되고 있다.

[0004] 탄성 영상법(elastography)은 대상체의 탄성(elasticity)을 영상으로 나타내는 것이다. 대상체의 탄성은 대상체의 병리학적 현상과 관련이 있다. 종양은 정상 조직(normal tissue)에 비해 단단하다. 즉, 종양의 탄성이 정상 조직의 탄성보다 크기 때문에, 정상 조직과 종양에 동일한 힘(Pressure)이 가해질 때, 정상 조직의 변형율(Strain, 스트레인)이 종양의 변형율(Strain, 스트레인)보다 크다. 따라서 종양 또는 암 진단에 탄성 영상법이 이용될 수 있다.

[0005] 예를 들어, 탄성 영상법을 이용해 획득되는 탄성 차이 지수(ECI; elasticity contrast index)는 조직의 노듈(nodule) 진단에 이용될 수 있다. 탄성 차이 지수(ECI)는 조직의 노듈과 노듈 주위의 정상 조직 사이의 단단함 차이를 수량화한 것이다. 탄성 차이 지수(ECI)가 클수록 노듈이 단단함을 의미하고, 노듈이 음성(malignant)일 확률이 증가한다. 또한, 탄성 영상법은 암 또는 종양의 검출 및 분류 외에도 신장 이식 모니터링, 피부와 조직 공학, 암 치료 모니터링 등 다양한 분야에서 응용될 수 있다.

[0006] 현재 가장 널리 사용되고 있는 탄성 영상법은 Free-hand Elastography이다. 이 방법은 사용자가 직접 프로브를

이용하여 힘을 가하는 방법으로 사용이 간편하다는 장점은 있으나, 힘을 균일하게 가할 수 없다는 단점이 있다.

발명의 내용

- [0007] 본 발명은 사용자에게 의해 입력된 관심 탄성 정보를 이용하여, 탄성 영상 내의 종양을 자동으로 검출하고, 검출된 종양을 탄성 영상 내에 표시해 줌으로써, 사용자가 정확하게 관심 종양을 찾을 수 있도록 하는 종양 표시 방법 및 이를 위한 초음파 장치에 관한 것이다.
- [0008] 본 발명의 일 실시예에 따른 종양 표시 방법은, 사용자로부터 관심 탄성 정보를 입력 받는 단계; 전단파(shear wave)를 이용하여 대상체에 대한 탄성 영상을 획득하는 단계; 획득된 탄성 영상에서 관심 탄성 정보에 대응하는 관심 종양을 검출하는 단계; 및 검출된 관심 종양을 탄성 영상 내에 표시하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 관심 탄성 정보를 입력 받는 단계는, 전단파 계수의 범위를 입력 받는 단계를 포함할 수 있다.
- [0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 종양 표시 방법은, 관심 탄성 정보를 입력 받는 단계는, 중심 전단파 계수 및 적용 범위를 입력 받는 단계를 포함할 수 있다.
- [0011] 본 발명의 일 실시예에 따른 관심 탄성 정보를 입력 받는 단계는, 복수의 탄성 범위를 포함하는 탄성 범위 리스트를 제공하는 단계; 및 탄성 범위 리스트로부터 관심 탄성 범위를 선택 받는 단계를 포함할 수 있다.
- [0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 탄성 영상을 획득하는 단계는, 대상체를 푸싱하는 제 1 초음파 신호를 대상체로 송신하여, 전단파를 유도하는 단계; 전단파를 추적하는 제 2 초음파 신호를 대상체로 송신하고, 제 2 초음파 신호에 대한 응답 신호를 대상체로부터 수신하는 단계; 및 응답 신호를 기초로, 대상체에 대한 탄성 영상을 획득하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 관심 종양을 검출하는 단계는, 획득된 탄성 영상의 탄성 정보와 관심 탄성 정보를 비교하는 단계; 및 비교한 결과에 기초하여, 관심 종양을 검출할 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 관심 종양을 검출하는 단계는, 사용자로부터 관심 크기에 관한 정보를 수신하는 단계; 및 관심 크기에 관한 정보를 더 고려하여, 관심 종양을 검출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 검출된 관심 종양을 표시하는 단계는, 검출된 관심 종양에 경계선을 표시하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 종양 표시 방법은, 관심 탄성 정보에 대응하는 복수의 관심 종양 각각에 경계선을 표시하는 단계; 복수의 관심 종양 중 적어도 하나의 관심 종양에 대한 경계선 삭제 요청을 수신하는 단계; 및 경계선 삭제 요청에 기초하여, 적어도 하나의 관심 종양에 대한 경계선을 삭제하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 종양 표시 방법은, 관심 종양에 관한 측정 정보를 제공하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 관심 종양에 관한 측정 정보는, 관심 종양의 식별 정보, 카테고리 정보, 전단파 계수 정보, 및 크기 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 종양 표시 방법은, 관심 탄성 정보를 변경하는 입력을 수신하는 단계; 및 변경된 관심 탄성 정보에 대응하는 새로운 관심 종양을 검출하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치는, 사용자로부터 관심 탄성 정보를 입력 받는 사용자 입력부; 전단파(shear wave)를 이용하여 대상체에 대한 탄성 영상을 획득하는 초음파 영상 획득부; 획득된 탄성 영상에서 관심 탄성 정보에 대응하는 관심 종양을 검출하고, 검출된 관심 종양을 탄성 영상 내에 표시(mark)하는 제어부를 포함할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치의 사용자 입력부는, 전단파 계수의 범위를 상기 관심 탄성 정보로 입력 받을 수 있다.
- [0022] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치의 사용자 입력부는, 중심 전단파 계수 및 적용 범위를 관심 탄성 정보로 입력 받을 수 있다.
- [0023] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치의 제어부는, 복수의 탄성 범위를 포함하는 탄성 범위 리스트를 제공하고, 사용자 입력부를 통해 탄성 범위 리스트로부터 관심 탄성 범위를 선택 받을 수 있다.

- [0024] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치의 초음파 영상 획득부는, 대상체를 푸싱하는 제 1 초음파 신호를 대상체로 송신하여, 전단파(shear wave)를 유도하고, 전단파를 추적하는 제 2 초음파 신호를 대상체로 송신하고, 제 2 초음파 신호에 대한 응답 신호를 대상체로부터 수신하는 프로브; 및 응답 신호를 기초로, 대상체에 대한 탄성 영상을 생성하는 영상 생성부를 포함할 수 있다.
- [0025] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치의 제어부는, 획득된 탄성 영상의 탄성 정보와 관심 탄성 정보를 비교하고, 비교한 결과에 기초하여, 관심 종양을 검출할 수 있다.
- [0026] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치의 사용자 입력부는, 사용자로부터 관심 크기에 관한 정보를 수신하고, 제어부는, 관심 크기에 관한 정보를 더 고려하여, 관심 종양을 검출할 수 있다.
- [0027] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치의 제어부는, 검출된 관심 종양에 경계선을 표시할 수 있다.
- [0028] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치의 사용자 입력부는, 관심 탄성 정보에 대응하는 복수의 관심 종양 중 적어도 하나의 관심 종양에 대한 경계선 삭제 요청을 수신하고, 제어부는, 경계선 삭제 요청에 기초하여, 적어도 하나의 관심 종양에 대한 경계선을 삭제할 수 있다.
- [0029] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치는, 관심 종양에 관한 측정 정보를 제공하는 디스플레이부를 더 포함할 수 있다.
- [0030] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치의 사용자 입력부는, 관심 탄성 정보를 변경하는 입력을 수신하고, 제어부는, 변경된 관심 탄성 정보에 대응하는 새로운 관심 종양을 검출할 수 있다.
- [0031] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치의 탄성 정보 제공 방법은, 대상체에 대한 탄성 영상을 획득하는 단계; 탄성 영상 중에서 기 설정된 탄성 계수(Elastic modulus)에 대응하는 영역을 검출하는 단계; 및 검출된 영역에 관한 정보를 탄성 영상과 함께 제공하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0032] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치는, 대상체에 대한 탄성 영상을 획득하는 초음파 영상 획득부; 탄성 영상 중에서 기 설정된 탄성 계수(Elastic modulus)에 대응하는 영역을 검출하는 제어부; 및 검출된 영역에 관한 정보를 탄성 영상과 함께 제공하는 디스플레이부를 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따르는 초음파 장치를 나타내는 도면이다.
- 도 2는 탄성 영상에서 수동으로 종양을 검출 및 표시하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 탄성 영상 내에 종양을 표시하는 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 관심 탄성 정보를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 탄성 범위 리스트를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 관심 탄성 정보를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치가 관심 탄성 정보에 대응하는 관심 종양을 표시하는 일례를 나타내는 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 관심 종양에 관한 측정 정보를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 관심 탄성 정보 각각에 대응하는 관심 종양을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 관심 탄성 정보를 변경하는 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따르는 관심 탄성 정보를 변경하는 GUI(Graphical User Interface)를 나타내는 도면이다.
- 도 12는 변경된 관심 탄성 정보에 대응하는 새로운 관심 종양을 표시하는 일례를 나타내는 도면이다.
- 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따르는 사용자 입력에 기초하여 적어도 하나의 관심 종양에 대한 경계선을 삭제하는 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따르는 적어도 하나의 관심 종양에 대한 경계선이 삭제되는 GIU를 나타내는 도

면이다.

도 15A는 대상체에 대한 B 모드 영상, 탄성 영상, 관심 종양에 대한 측정 정보, 관심 탄성 정보를 포함하는 GUI의 일례를 나타내는 도면이다.

도 15B는 탄성 영상 위에 관심 종양에 대한 측정 정보를 인디케이터로 표시하는 일례를 나타내는 도면이다.

도 16은 관심 탄성 정보에 포함된 탄성 계수를 조절하기 위한 슬라이드 바를 표시하는 일례를 나타내는 도면이다.

도 17은 사용자에게 의해 선택된 관심 병변에 대한 측정 정보를 제공하는 일례를 나타내는 도면이다.

도 18은 본 발명의 일 실시예에 따르는 초음파 장치의 탄성 정보 제공 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

도 19는 기 설정된 관심 변형율비를 설명하기 위한 도면이다. 도 20은 변형율비(strain ratio)를 결정하는 위한 기준 영역을 선택하는 일례를 나타내는 도면이다.

도 21은 검출된 영역에 관한 측정 정보를 제공하는 일례를 나타내는 도면이다.

도 22 및 도 23은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치의 구성을 설명하기 위한 블록 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0034] 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.

[0035] 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.

[0036] 명세서 전체에서 “초음파 영상”이란 초음파 신호를 이용하여 획득된, 대상체에 대한 영상을 의미한다. 본 명세서에서 “대상체(object)”는 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, “대상체”는 팬텀(phantom)을 포함할 수도 있다. 팬텀은 생물의 밀도와 실험 원자 번호에 아주 근사한 부피를 갖는 물질을 의미하는 것으로, 신체와 유사한 성질을 갖는 구형(sphere)의 팬텀을 포함할 수 있다.

[0037] 명세서 전체에서 “사용자”는 의료전문가로서 의사, 간호사, 임상병리사(medical laboratory technologist), 소노그래퍼(sonographer) 등이 될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0038] 아래에서는 첨부한 도면을 참고하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 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.

[0039] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따르는 초음파 장치를 나타내는 도면이다.

[0040] 도 1에 도시된 바와 같이, 초음파 장치 (1000)는, 프로브(1010)를 통해 대상체(10)로 초음파 신호를 송신할 수 있다. 그리고 초음파 장치(1000)는 대상체(10)로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하여 초음파 영상을 생성할 수 있다.

[0041] 본 명세서에서, 초음파 영상은 다양하게 구현될 수 있다. 예를 들어, 초음파 영상은 대상체(10)로부터 반사되는 초음파 에코 신호의 크기를 밝기로 나타내는 B 모드(brightness mode) 영상, 도플러 효과(doppler effect)를 이용하여 움직이는 대상체(10)의 속도를 컬러로 표현하는 컬러 도플러 영상, 도플러 효과(doppler effect)를 이용하여 움직이는 대상체(10)의 영상을 스펙트럼 형태로 나타내는 스펙트럴(spectral) 도플러 영상, 어느 일정

위치에서 시간에 따른 대상체(10)의 움직임을 나타내는 M 모드 (motion mode) 영상 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 일 실시 예에 의하면, 초음파 영상은 2차원 영상, 3차원 영상, 또는 4차원 영상일 수도 있다.

[0042] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는 Acoustic radiation force를 이용하여 대상체(10)의 탄성 차이를 영상으로 나타내는 탄성 영상을 제공할 수도 있다. 도 2를 참조하기로 한다.

[0043] 도 2는 탄성 영상에서 수동으로 종양을 검출 및 표시하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[0044] 도 2에 도시된 바와 같이, 초음파 장치(1000)는 대상체(10)에 대한 탄성 영상을 표시할 수 있다.

[0045] 일반적으로 전단파 속도와 탄성도는 비례하는 관계에 있을 수 있다. 즉, 정상 조직보다 탄성도가 큰 종양(210)에서 전단파의 속도가 빠를 수 있다. 초음파 장치(1000)는 대상체 내의 전단파 속도를 색상에 매핑하거나 전단파 계수(shear modulus)를 색상에 매핑하여, 탄성 영상(200)을 표시할 수 있다.

[0046] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, B 모드 영상 위에 탄성 영상(200)을 중첩하여 표시할 수 있다. 이때, 초음파 장치(1000)는 B 모드 영상 위에 탄성 영상을 반투명 상태로 표시할 수도 있다.

[0047] 한편, 일반적인 경우, 초음파 장치(1000)는 종양(210)과 정상 조직을 구분하는 경계선을 자동으로 표시하지 않고, 종양에 관한 정보도 자동으로 제공하지 않는다. 따라서, 사용자가 탄성 영상을 확인하고 특정 도형(220)(예컨대, 원, 타원 등)을 탄성 영상 위에서 직접 이동시켜 종양(210)의 크기와 위치를 결정해야 한다.

[0048] 하지만, 전단파를 이용하는 탄성 영상(200)의 경우, 객관적인 탄성 정보(예컨대, 전단파 계수)가 제공될 수 있으므로, 초음파 장치(1000)가 탄성 정보(예컨대, 전단파 계수)를 이용하여 탄성 영상(200) 내에서 자동으로 종양을 검출하고, 검출된 종양을 표시하는 방법에 대해서 도 3을 참조하여 자세히 살펴보기로 한다.

[0049] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 탄성 영상 내에 종양을 표시하는 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

[0050] 단계 S310, 초음파 장치(1000)는, 사용자로부터 관심 탄성 정보를 입력받을 수 있다. 관심 탄성 정보는, 사용자가 탄성 영상에서 확인하고자 하는 종양에 관한 정보일 수 있다. 관심 탄성 정보는, 탄성 범위(예컨대, 전단파 계수의 범위), 중심 전단파 계수 및 적용 범위, 종양의 종류, 종양의 크기, 및 색상 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0051] 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 전단파 계수의 범위(예컨대, 27 kPa ~ 35 kPa)를 관심 탄성 정보로 입력 받을 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)는, 중심 전단파 계수(예컨대, 31 kPa) 및 적용 범위(± 5 kPa)를 관심 탄성 정보로 입력 받을 수도 있다.

[0052] 한편, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 복수의 탄성 범위를 포함하는 탄성 범위 리스트를 제공할 수 있다. 그리고 초음파 장치(1000)는, 사용자로부터 탄성 범위 리스트 중에서 관심 탄성 범위를 선택 받을 수 있다.

[0053] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 검출되기 원하는 종양의 크기인 관심 크기에 관한 정보를 사용자로부터 수신할 수도 있다. 예를 들어, 사용자는 검출되기 원하는 종양의 크기를 '20 mm² 이상' 등으로 설정할 수 있다.

[0054] 단계 S320에서, 초음파 장치(1000)는, 전단파(shear wave)를 이용하여 대상체에 대한 탄성 영상을 획득할 수 있다.

[0055] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 대상체를 푸싱하기 위한 제 1 초음파 신호(이하, 푸쉬 초음파 신호'라 함)를 대상체로 송신할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는 긴 파장의 푸쉬 초음파 신호를 프로브(1010)의 채널들 중 32 내지 40 개의 채널들을 이용하여, 대상체로 송신할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는 집속된(focused) 푸쉬 초음파 신호를 대상체의 일부 영역으로 송신할 수도 있다.

[0056] 이 경우, 대상체 내부에서 푸쉬 초음파 신호에 의해 전단파가 생성될 수 있다. 예를 들어, 푸쉬 초음파 신호에 의해 푸쉬된 영역을 중심으로 전단파가 생성될 수 있다. 전단파는 약 1 내지 10 m/s의 속도를 가질 수 있다.

- [0057] 전단파(220)의 속도(예컨대, 1~10 m/s)는 대상체 내에서 초음파 신호의 평균 속도(즉, 1540 m/s) 보다 매우 느리기 때문에, 초음파 장치(1000)는, 전단파를 추적하기 위해 일반적인 초음파 신호를 이용할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 전단파의 진행 방향으로 전단파를 추적하기 위한 제 2 초음파 신호(이하, ‘추적 초음파 신호’라 함)를 송신할 수 있다. 이때, 추적 초음파 신호의 파장은 푸쉬 초음파 신호의 파장보다 짧을 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 추적 초음파 신호는 프로브(1010)의 모든 채널을 통해 대상체로 송신될 수 있다.
- [0058] 초음파 장치(1000)는, 추적 초음파 신호에 대한 응답 신호를 대상체로부터 수신할 수 있다. 응답 신호는, 대상체로부터 반사되는 신호일 수 있다. 초음파 장치(1000)는, 응답 신호를 기초로, 대상체에 대한 탄성 영상을 획득할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는 응답 신호를 이용하여, 대상체 내의 각 영역에서의 전단파 속도를 알 수 있다. 그리고 초음파 장치(1000)는 전단파 속도를 이용하여 탄성 영상을 생성할 수 있다. 초음파 장치(1000)는 전단파 속도를 색상에 매핑하거나 전단파 계수(shear modulus)를 색상에 매핑함으로써, 탄성 영상을 생성할 수 있다.
- [0059] 단계 S330에서, 초음파 장치(1000)는, 획득된 탄성 영상에서 관심 탄성 정보에 대응하는 관심 종양을 검출할 수 있다.
- [0060] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 획득된 탄성 영상의 탄성 정보와 관심 탄성 정보를 비교할 수 있다. 그리고 초음파 장치(1000)는, 비교한 결과에 기초하여, 관심 종양을 검출할 수 있다. 예를 들어, 관심 탄성 정보가 ‘전단파 계수: 25 kPa ~ 35kPa’ 인 경우, 초음파 장치(1000)는, 탄성 영상 내에서 전단파 계수가 25 kPa에서 35kPa 사이인 영역(관심 종양)을 검출할 수 있다.
- [0061] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는 관심 탄성 정보에 대응하는 하나의 관심 종양을 검출할 수도 있고, 복수의 관심 종양을 검출할 수도 있다.
- [0062] 한편, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 관심 크기에 관한 정보를 더 고려하여, 관심 종양을 검출할 수 있다. 예를 들어, 기 설정된 관심 크기가 ‘20 mm2 이상’인 경우, 초음파 장치(1000)는 관심 탄성 정보에 기초하여 검출된 적어도 하나의 종양 중에서 크기가 ‘20 mm2 이상’인 관심 종양을 검출할 수 있다.
- [0063] 단계 S340에서, 초음파 장치(1000)는, 검출된 관심 종양을 탄성 영상 내에 표시(mark)할 수 있다.
- [0064] 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 검출된 관심 종양에 경계선을 표시할 수 있다. 이때, 경계선은, 관심 종양과 정상 조직을 구별하는 기준선을 의미할 수 있다. 경계선은 다양한 형태로 표시될 수 있다. 예를 들어, 경계선의 색상, 굵기, 종류는 다양할 수 있다.
- [0065] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 검출된 관심 종양에 관한 측정 정보를 제공할 수도 있다. 관심 종양에 관한 측정 정보는, 관심 종양의 식별 정보, 카테고리 정보, 전단파 계수 정보, 및 크기 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0066] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 탄성 영상 주변에 관심 종양에 관한 측정 정보를 표시할 수 있다. 복수의 관심 종양이 검출된 경우, 복수의 관심 종양 각각에 대응하는 측정 정보가 표시될 수 있다.
- [0067] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 관심 탄성 정보를 설명하기 위한 도면이다.
- [0068] 도 4(a)에 도시된 바와 같이, 초음파 장치(1000)는 관심 탄성 정보(400)를 입력할 수 있는 입력 창(410)을 제공할 수 있다. 사용자는 키 입력, 터치 입력, 모션 입력, 및 음성 입력 중 적어도 하나를 이용하여, 관심 탄성 정보(400)를 초음파 장치(1000)에 입력할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는 입력 창(410)을 통해, 관심 탄성 정보(400)로서, ‘중심 전단파 계수(411): 31 kPa, 적용 범위(412): ± 5 kPa’를 입력 받을 수 있다.
- [0069] 도 4(b)에 도시된 바와 같이, 초음파 장치(1000)는 입력 창(420)을 통해, 관심 탄성 정보(400)로서, ‘최소 전단파 계수(421): 26 kPa, 최대 전단파 계수(420): 31kPa’를 입력 받을 수도 있다.
- [0070] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 탄성 범위 리스트를 설명하기 위한 도면이다.
- [0071] 도 5에 도시된 바와 같이, 초음파 장치(1000)는 적어도 하나의 탄성 범위를 포함하는 탄성 범위 리스트(500)를 제공할 수 있다. 탄성 범위 리스트(500)는 초음파 장치(1000)에 기 저장되어 있을 수 있다. 한편, 탄성 범위 리

스트(5000)의 각 항목은 사용자에게 의해 갱신될 수도 있다.

[0072] 초음파 장치(1000)는 종양 종류에 대응하는 중심 전단파 계수(예컨대, 3.5, 6.2, 11.0, 18.6, 31.0)를 포함하는 탄성 범위 리스트(500)를 제공할 수 있다. 이때, 초음파 장치(1000)는 탄성 범위 리스트(500) 중에서 중심 전단파 계수가 31kPa인 항목(510)을 관심 탄성 범위로 선택 받을 수 있다.

[0073] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 관심 탄성 정보를 설명하기 위한 도면이다.

[0074] 도 6에 도시된 바와 같이, 초음파 장치(1000)는 복수의 관심 탄성 정보를 입력 받을 수도 있다. 이때, 초음파 장치(1000)는 복수의 관심 탄성 정보를 구별하기 위한 식별 정보를 입력 받을 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)는 관심 크기에 관한 정보도 입력 받을 수 있다.

[0075] 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 제 1 관심 탄성 정보(610)로서, ‘식별 정보: Category A(611), 중심 전단파 계수(612): 31 kPa, 적용 범위(613): ± 5 kPa, 최소 면적(614): 20 mm²’을 입력 받을 수 있다.

[0076] 또한, 초음파 장치(1000)는, 제 2 관심 탄성 정보(620)로서, ‘식별 정보(621): Category B, 중심 전단파 계수(622): 18.6 kPa, 적용 범위(623): ± 4 kPa, 최소 면적(624): 20 mm²’을 입력 받을 수 있다.

[0077] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치가 관심 탄성 정보에 대응하는 관심 종양을 표시하는 일례를 나타내는 도면이다.

[0078] 도 7(a)에 도시된 바와 같이, 초음파 장치(1000)는, 전단파 계수(예컨대, 0~35)를 컬러 값에 매핑한 결과를 탄성 영상(700)으로 표시할 수 있다. 전단파 계수가 25 이상인 경우 붉은 색으로 표시하고, 전단파 계수가 10 미만인 경우 파랑색으로 표시할 수 있다. 이때, 종양은, 정상 조직에 비해 전단파(shear wave)의 속도가 빠르기 때문에 전단파 계수(shear modulus)가 클 수 있다. 따라서, 종양이 위치하는 영역(710)은 붉은 색으로 표시되고, 정상 조직이 위치하는 영역은 파랑 색으로 표시될 수 있다.

[0079] 이때, 도 7(b)에 도시된 바와 같이, 초음파 장치(1000)는 탄성 영상(700)의 탄성 정보와 미리 입력된 관심 탄성 정보(예컨대, 25 kPa ~ 31 kPa)를 비교하여, 종양이 위치하는 영역(710)을 자동으로 검출할 수 있다. 그리고 초음파 장치(1000)는 종양이 위치하는 영역(710)과 나머지 영역을 구별하는 경계선(720)을 표시할 수 있다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 사용자는 수동으로 종양이 위치하는 영역(710)을 특정할 필요가 없다.

[0080] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 관심 종양에 관한 측정 정보를 설명하기 위한 도면이다.

[0081] 도 8에 도시된 바와 같이, 초음파 장치(1000)는 전단파 계수(예컨대, 0~35)를 컬러 값에 매핑한 결과를 탄성 영상(800)으로 표시하고, 종양(810)이 위치하는 영역과 나머지 영역을 구별하는 경계선을 표시할 수 있다.

[0082] 또한, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는 자동으로 검출한 종양(810)에 관한 측정 정보를 탄성 영상(700) 주변에 제공할 수도 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 종양(810)에 관한 측정 정보(820)로 ‘지름(최소 - 최대)(821): 9-11 mm, 면적(822): 78.5 mm², 평균 전단파 계수(823): 27.69 kPa, 표준편차(824): 2.74 kPa, 카테고리(825): A’ 등을 제공할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0083] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 관심 탄성 정보 각각에 대응하는 관심 종양을 설명하기 위한 도면이다.

[0084] 초음파 장치(1000)는 복수의 관심 탄성 정보를 입력 받을 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는 제 1 관심 탄성 정보(카테고리 A)로서, ‘중심 전단파 계수: 31 kPa, 적용 범위: ± 5 kPa, 최소 면적: 20 mm²’를 입력 받을 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)는, 제 2 관심 탄성 정보(카테고리 B)로서, ‘중심 전단파 계수: 18.6 kPa, 적용 범위: ± 5 kPa, 최소 면적: 20 mm²’을 입력 받을 수 있다.

[0085] 이때, 초음파 장치(1000)는 미리 입력된 제 1 관심 탄성 정보(카테고리 A) 및 제 2 관심 탄성 정보(카테고리 B) 각각에 대응하는 관심 종양을 검출할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는 제 1 관심 탄성 정보(카테고리 A)에 대응하는 제 1 종양(910)을 검출하고, 제 2 관심 탄성 정보(카테고리 B)에 대응하는 제 2 종양(920)을 검

출할 수 있다.

- [0086] 초음파 장치(1000)는 검출된 제 1 관심 종양(910) 및 제 2 관심 종양(920)을 탄성 영상(900) 위에 표시할 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)는, 검출된 제 1 관심 종양(910) 및 제 2 관심 종양(920) 각각에 대응하는 측정 정보를 제공할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는 제 1 관심 종양(910)에 대응하는 제 1 측정 정보(911)로서, ‘지름(최소 - 최대): 9-11 mm, 면적: 78.5 mm², 평균 전단파 계수: 27.69 kPa, 표준편차: 2.74 kPa, 카테고리: A’ 등을 제공할 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)는 제 2 관심 종양(920)에 대응하는 제 2 측정 정보(921)로서, ‘지름(최소 - 최대): 5-6 mm, 면적: 21.5 mm², 평균 전단파 계수: 22.1 kPa, 표준편차: 1.23 kPa, 카테고리: B’ 등을 제공할 수 있다.
- [0087] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 관심 탄성 정보를 변경하는 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0088] 단계 S1010에서, 초음파 장치(1000)는, 관심 탄성 정보에 대응하는 관심 종양을 탄성 영상 내에 표시할 수 있다. 단계 S1010은 도 3의 단계 S340에 대응하므로 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0089] 단계 S1020에서, 초음파 장치(1000)는, 관심 탄성 정보를 변경하는 입력을 수신할 수 있다.
- [0090] 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 실시간으로 탄성 영상을 제공하면서, 관심 탄성 정보를 변경하는 사용자 입력을 수신할 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)는, 프리즈(freeze) 모드로 전환하고, 프리즈 모드 상태에서 관심 탄성 정보를 변경하는 사용자 입력을 수신할 수도 있다.
- [0091] 사용자는, 중심 전단파 계수, 적용 범위, 전단파 계수의 범위, 및 관심 크기 중 적어도 하나를 변경할 수 있다. 이때, 관심 탄성 정보를 변경하는 사용자 입력은 다양할 수 있다.
- [0092] 단계 S1030에서, 초음파 장치(1000)는, 변경된 관심 탄성 정보에 대응하는 새로운 관심 종양을 검출할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 탄성 영상의 탄성 정보와 변경된 관심 탄성 정보를 비교할 수 있다. 그리고 초음파 장치(1000)는, 비교한 결과에 기초하여, 새로운 관심 종양을 검출할 수 있다.
- [0093] 단계 S1040에서, 초음파 장치(1000)는, 새로운 관심 종양을 탄성 영상 내에 표시할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 새로운 관심 종양과 다른 조직을 구분하는 경계선을 표시할 수 있다.
- [0094] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 새로운 관심 종양에 관한 새로운 측정 정보를 제공할 수도 있다.
- [0095] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따르는 관심 탄성 정보를 변경하는 GUI(Graphical User Interface)를 나타내는 도면이다.
- [0096] 도 11(a)에 도시된 바와 같이, 초음파 장치(1000)는, 제 1 관심 탄성 정보(Category A)로서, ‘중심 전단파 계수: 31 kPa, 적용 범위: ± 5 kPa, 최소 면적: 20 mm²’ 를 입력받을 수 있다.
- [0097] 도 11(b)에 도시된 바와 같이, 초음파 장치(1000)는, 제 1 관심 탄성 정보(Category A)를 변경하는 입력을 수신할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 적용 범위를 ± 5 kPa에서 ± 7 kPa로 변경하는 입력을 수신할 수 있다.
- [0098] 도 11(b)에서는 적용 범위를 변경하는 것을 예로 들어 설명하였으나, 사용자는 중심 전단파 계수, 최소 면적 등을 변경할 수도 있다.
- [0099] 도 12는 변경된 관심 탄성 정보에 대응하는 새로운 관심 종양을 표시하는 일례를 나타내는 도면이다.
- [0100] 도 12(a)에 도시된 바와 같이, 초음파 장치(1000)는, 제 1 관심 탄성 정보(Category A)(예컨대, ‘중심 전단파 계수: 31 kPa, 적용 범위: ± 5 kPa, 최소 면적: 20 mm²’)에 대응하는 제 1 종양(1210)을 검출할 수 있다. 그리고 초음파 장치(1000)는, 검출된 제 1 종양(1210)에 대응하는 측정 정보(1211)를 제공할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 제 1 종양(1210)에 대응하는 측정 정보(1211)로 ‘지름(최소 - 최대): 9-11 mm, 면적: 78.5 mm², 평균 전단파 계수: 27.69 kPa, 표준편차: 2.74 kPa, 카테고리: A’ 등을 제공할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0101] 도 12(b)에 도시된 바와 같이, 초음파 장치(1000)는, 사용자 입력에 기초하여 제 1 관심 탄성 정보(Category A)가 변경되는 경우(예컨대, 적용 범위가 ± 5 kPa에서 ± 7 kPa로 변경), 변경된 제 1 관심 탄성 정보에 대응하는 새로운 제 2 종양(1220)을 검출할 수 있다. 그리고 초음파 장치(1000)는, 검출된 제 2 종양(1220)에 대응하는 측정 정보(1221)를 제공할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 제 2 종양(1220)에 대응하는 측정 정보(1221)로 ‘지름(최소 - 최대): 11-12 mm, 면적: 93.2 mm², 평균 전단파 계수: 25.6 kPa, 표준편차: 4.1 kPa, 카테고리: A’ 등을 제공할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0102] 제 1 관심 탄성 정보의 적용 범위가 ± 5 kPa에서 ± 7 kPa로 변경되었으므로, 제 1 종양(1210)이 표시되는 면적에 비해 제 2 종양(1220)이 표시된 면적이 더 넓을 수 있다. 또한, 제 1 종양(1210)에 비해 제 2 종양(1220)의 평균 전단파 계수는 낮아지고, 표준편차는 커질 수 있다.
- [0103] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따르는 사용자 입력에 기초하여 적어도 하나의 관심 종양에 대한 경계선을 삭제하는 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0104] 단계 S1310에서, 초음파 장치(1000)는, 관심 탄성 정보에 대응하는 복수의 관심 종양 각각에 경계선을 표시할 수 있다. 이때, 사용자는 복수의 관심 종양에 각각 표시된 경계선을 확인할 수 있다.
- [0105] 단계 S1320에서, 초음파 장치(1000)는, 복수의 관심 종양 중 적어도 하나의 관심 종양에 대한 경계선 삭제 요청을 수신할 수 있다. 예를 들어, 노이즈로 인해 잘못 검출된 종양이 탄성 영상에 표시되어 있는 경우, 사용자는 잘못 검출된 종양의 경계선에 대한 삭제를 요청할 수 있다.
- [0106] 단계 S1330에서, 초음파 장치(1000)는, 경계선 삭제 요청에 기초하여, 적어도 하나의 관심 종양에 대한 경계선을 삭제할 수 있다.
- [0107] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 노이즈로 인해 잘못 검출되었다고 판단하는 종양에 대한 경계선을 사용자가 수동으로 제거할 수 있도록 한다. 도 14 및 도 15를 참조하여 좀 더 살펴보기로 한다.
- [0108] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따르는 적어도 하나의 관심 종양에 대한 경계선이 삭제되는 GIU를 나타내는 도면이다.
- [0109] 도 14(a)에 도시된 바와 같이, 초음파 장치(1000)는, 미리 입력된 관심 탄성 정보에 대응하는 제 1 종양(1410), 제 2 종양(1420), 제 3 종양(1430)을 검출할 수 있다. 초음파 장치(1000)는, 제 1 종양(1410), 제 2 종양(1420), 제 3 종양(1430) 각각을 식별하기 위한 경계선을 표시할 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)는 제 1 종양(1410)에 관한 제 1 측정 정보(1411), 제 2 종양(1420)에 관한 제 2 측정 정보(1421), 제 3 종양(1430)에 관한 제 3 측정 정보(1431)를 각각 표시할 수도 있다.
- [0110] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 제 2 종양(1420) 및 제 3 종양(1430)은 잘못 검출된 것일 수 있다. 이 경우, 초음파 장치(1000)는 제 2 종양(1420) 및 제 3 종양(1430)에 대한 경계선 삭제 요청을 사용자로부터 수신할 수 있다.
- [0111] 도 14(b)에 도시된 바와 같이, 초음파 장치(1000)는, 제 2 종양(1420) 및 제 3 종양(1430)에 대한 경계선 삭제 요청에 기초하여, 제 2 종양(1420) 및 제 3 종양(1430)에 대한 경계선을 삭제할 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)는, 제 2 종양(1420)에 관한 제 2 측정 정보(1421), 제 3 종양(1430)에 관한 제 3 측정 정보(1431)도 삭제할 수 있다.
- [0112] 도 15A는 대상체에 대한 B 모드 영상, 탄성 영상, 관심 종양에 대한 측정 정보, 관심 탄성 정보를 포함하는 GUI의 일례를 나타내는 도면이다.
- [0113] 도 15A에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는 진단과 특성을 이용하여 대상체에 대한 탄성 영상을 획득하는 경우, B 모드 영상(1510), 탄성 영상(1520)을 표시할 수 있다.
- [0114] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는 미리 입력된 제 1 관심 탄성 정보(카테고리 A)(1530), 제 2 관심 탄성 정보(카테고리 B)(1540), 제 3 관심 탄성 정보(카테고리 C)(1530)를 표시할 수 있다. 이때, 본 발

명의 일 실시예에 의하면, 사용자는 제 1 관심 탄성 정보(카테고리 A)(1530), 제 2 관심 탄성 정보(카테고리 B)(1540), 및 제 3 관심 탄성 정보(카테고리 C)(1530) 중 적어도 하나를 실시간으로 수정할 수도 있다.

[0115] 초음파 장치(1000)는, 제 1 관심 탄성 정보(카테고리 A)(1530), 제 2 관심 탄성 정보(카테고리 B)(1540), 제 3 관심 탄성 정보(카테고리 C)(1530)에 기초하여 탄성 영상(1520)에서 자동으로 제 1 관심 종양 및 제 2 관심 종양을 검출할 수 있다. 이때, 초음파 장치(1000)는 자동으로 검출된 제 1 관심 종양에 관한 제 1 측정 정보(1560) 및 제 2 관심 종양에 관한 제 2 측정 정보(1570)를 화면에 표시할 수 있다.

[0116] 도 15B는 탄성 영상 위에 관심 종양에 대한 측정 정보를 인디케이터로 표시하는 일례를 나타내는 도면이다.

[0117] 도 15B를 참조하면, 초음파 장치(1000)는, 제 1 관심 종양 및 제 2 관심 종양에 대한 측정 정보를 인디케이터로 나타낼 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 악성 종양의 가능성이 높은 제 1 관심 종양의 주변에 악성 종양을 나타내는 제 1 인디케이터(1580)(예컨대, 별 모양)를 표시할 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)는, 양성 종양의 가능성이 높은 제 2 관심 종양의 주변에 양성 종양을 나타내는 제 2 인디케이터(1590)(예컨대, 원 두 개)를 표시할 수 있다.

[0118] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 사용자는 탄성 영상(1520) 위의 인디케이터들(1580, 1590)를 확인함으로써, 직관적으로 종양의 타입을 판단할 수 있다.

[0119] 한편, 도 15B에서는, 인디케이터가 아이콘인 경우를 예로 들어 설명하였으나 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 인디케이터는 텍스트나 숫자일 수도 있다.

[0120] 도 16은 관심 탄성 정보에 포함된 탄성 계수를 조절하기 위한 슬라이드 바를 표시하는 일례를 나타내는 도면이다.

[0121] 도 16을 참조하면, 초음파 장치(1000)는, 탄성 영상(1610)과 슬라이드 바(1620)를 표시할 수 있다. 슬라이드 바(1620)는 관심 탄성 정보를 조절하기 위한 GUI일 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 슬라이드 바(1620)의 일 측에 참조 정보를 제공할 수도 있다. 참조 정보는 전단파 계수(또는 변형율비)의 레벨이 나타내는 병변을 참조하기 위한 정보일 수 있다. 예를 들어, 슬라이드 바(1620)의 일 측에 ‘fibrous / invasive carcinoma’ 등이 표시될 수 있다.

[0122] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 사용자는 슬라이드 바(1620) 상의 조절 버튼을 이용하여 전단파 계수의 레벨을 조절할 수 있다. 예를 들어, 사용자는 슬라이드 바(1620)를 통해서 전단파 계수의 레벨을 2에서 5로 변경할 수 있다.

[0123] 전단파 계수의 레벨 2에 대응하는 제 1 관심 탄성 정보는 ‘중심 전단파 계수: 18.6 kPa, 적용 범위: ± 4 kPa’ 일 수 있다. 또한, 전단파 계수의 레벨 5에 대응하는 제 2 관심 탄성 정보는 ‘중심 전단파 계수: 31 kPa, 적용 범위: ± 5 kPa’ 일 수 있다.

[0124] 1600-1을 참조하면, 전단파 계수의 레벨이 2이므로, 초음파 장치(1000)는 제 1 관심 탄성 정보(‘중심 전단파 계수: 18.6 kPa, 적용 범위: ± 4 kPa’)에 대응하는 제 1 종양(1611) 및 제 2 종양(1612)을 검출할 수 있다. 초음파 장치(1000)는 탄성 영상(1610)에서 제 1 종양(1611) 및 제 2 종양(1612)을 마크할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 제 1 종양(1611) 및 제 2 종양(1612) 주변에 경계선을 표시할 수 있다. 그리고 초음파 장치(1000)는 제 1 종양(1611)의 측정 정보(1630) 및 제 2 종양(1612)의 측정 정보를 표시할 수 있다.

[0125] 1600-2를 참조하면, 전단파 계수의 레벨이 2에서 5로 변경되었으므로, 초음파 장치(1000)는 제 2 관심 탄성 정보(‘중심 전단파 계수: 31 kPa, 적용 범위: ± 5 kPa’)에 대응하는 제 1 종양(1611)을 검출할 수 있다. 초음파 장치(1000)는 탄성 영상(1610)에서 제 1 종양(1611)을 마크할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 제 1 종양(1611) 주변에 경계선을 표시할 수 있다. 그리고 초음파 장치(1000)는 제 1 종양(1611)의 측정 정보(1630)를 표시할 수 있다.

[0126] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 사용자가 슬라이드 바(1620)를 통해서 전단파 계수의 레벨을 2에서 5로 변경하는 경우, 초음파 장치(1000)는, 제 2 종양(1621) 주변의 테두리선의 투명도를 조절할 수도 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 제 2 종양(1621) 주변의 경계선의 투명도를 50%로 설정하여 반투명하게 표시할 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)는, 제 2 종양(1621) 주변의 경계선의 투명도를 100%로 설정하여, 제 2 종양(1621) 주변의 경계선을 사라지게 할 수도 있다.

- [0127] 한편, 전단파 계수의 레벨이 5에서 2로 다시 변경되는 경우, 초음파 장치(1000)는 제 1 관심 탄성 정보(‘중심 전단파 계수: 18.6 kPa, 적용 범위: ± 4 kPa’)에 대응하는 제 1 종양(1611) 및 제 2 종양(1612)을 검출할 수 있다. 초음파 장치(1000)는 탄성 영상(1610)에서 제 1 종양(1611) 및 제 2 종양(1612)을 마크할 수 있다. 그리고 초음파 장치(1000)는 제 1 종양(1611)의 측정 정보(1630) 및 제 2 종양(1612)의 측정 정보(1640)를 표시할 수 있다.
- [0128] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 사용자는 슬라이드 바(1620)를 통해서, 관심 탄성 정보(예컨대, 전단파 계수의 레벨 또는 변형율 비의 레벨) 또는 검출되는 병변의 수를 쉽게 조절할 수 있다.
- [0129] 도 17은 사용자에게 의해 선택된 관심 병변에 대한 측정 정보를 제공하는 일례를 나타내는 도면이다.
- [0130] 1700-1을 참조하면, 초음파 장치(1000)는, 탄성 영상(1710) 중에서 기 정의된 관심 탄성 정보(예컨대, 중심 전단파 계수: 31 kPa, 적용 범위: ± 5 kPa)에 대응하는 제 1 병변(1711)을 검출할 수 있다. 초음파 장치(1000)는, 탄성 영상(1710)에서 제 1 병변(1711)을 마크할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 제 1 병변(1711) 주변에 경계선을 표시하거나 인디케이터(예컨대, 아이콘, 숫자, 문자)를 표시할 수 있다. 그리고 초음파 장치(1000)는 제 1 병변(1711)의 측정 정보(1720)(예컨대, 지름(최소 - 최대): 9-11 mm, 면적: 78.5 mm², 평균 전단파 계수: 27.69 kPa, 표준편차: 2.74 kPa, 카테고리: A)를 표시할 수 있다.
- [0131] 한편, 초음파 장치(1000)는, 사용자로부터 제 2 병변(1712)을 선택하는 입력을 수신할 수 있다. 예를 들어, 사용자는 제 2 병변(1712)의 측정 정보를 확인하고 싶은 경우, 제 2 병변(1712)을 터치(또는 클릭)할 수 있다.
- [0132] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 입력이 수신된 지점을 기준으로 기 설정된 사이즈의 영역을 제 2 병변(1712)으로 검출할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 입력이 수신된 지점을 기준으로 기 설정된 사이즈의 영역 안의 전단파 계수(또는 변형율 비)들을 비교하여, 전단파 계수가 크게 변하는 경계를 검출함으로써, 제 2 병변(1712)을 식별(identify)할 수도 있다.
- [0133] 또한, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는 관심 탄성 정보에 포함된 전단파 계수의 레벨을 5(예컨대, 중심 전단파 계수: 31 kPa, 적용 범위: ± 5 kPa)에서 2(예컨대, 관심 탄성 정보를 ‘중심 전단파 계수: 18.6 kPa, 적용 범위: ± 4 kPa’)로 변경하여, 제 2 병변(1712)을 검출할 수도 있다.
- [0134] 1700-2를 참조하면, 초음파 장치(1000)는, 사용자에게 의해 선택된 제 2 병변(1712)을 탄성 영상(1710) 안에 마크할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 제 2 병변(1712) 주변에 경계선을 표시하시거나 인디케이터를 추가할 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)는 제 2 병변(1712)의 측정 정보(예컨대, 지름(최소 - 최대): 5-6 mm, 면적: 21.3 mm², 평균 전단파 계수: 22.42 kPa, 표준편차: 1.94 kPa, 카테고리: B)(1730)를 제공할 수 있다.
- [0135] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따르는 초음파 장치의 탄성 정보 제공 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0136] 단계 S1810에서, 초음파 장치(1000)는, 대상체에 대한 탄성 영상을 획득할 수 있다. 이때, 탄성 영상은, 전단파(shear wave)를 이용한 횡파 탄성 영상 및 변형율 비(strain ratio)를 이용한 상대 탄성 영상 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0137] 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 대상체를 푸싱하는 제 1 초음파 신호를 대상체로 송신하여, 전단파(shear wave)를 유도할 수 있다. 초음파 장치(1000)는, 전단파를 추적하는 제 2 초음파 신호를 대상체로 송신하고, 제 2 초음파 신호에 대한 응답 신호를 대상체로부터 수신할 수 있다. 초음파 장치(1000)는, 응답 신호를 기초로, 대상체에 대한 횡파 탄성 영상을 획득할 수 있다. 초음파 장치(1000)가 전단파를 이용하여 대상체에 대한 횡파 탄성 영상을 획득하는 동작에 대해서는 도 3의 단계 S320에서 살펴보았으므로, 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0138] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 변형율 비(strain ration)를 이용한 상대 탄성 영상을 획득할 수도 있다.
- [0139] 예를 들어, 초음파 장치(1000)는 변형율 비(strain ratio)를 측정하여, 상대 탄성 영상을 생성할 수 있다. 이때, 초음파 장치(1000)는, 변형율 비를 휘도값 또는 색상값에 매칭하여, 그레이 영상 또는 컬러 영상으로 상대 탄성 영상을 나타낼 수 있다.
- [0140] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 대상체에 가해지는 힘(stress)에 의해 대상체가 변형되는

정도를 측정하여, 대상체의 변형율 영상을 얻을 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(10000)는, 대상체에 힘이 가해지는 동안 또는 후에 연속적으로 얻어지는 영상 데이터에서 시간적으로 인접한 두 프레임의 영상을 비교하여, 조직의 움직임의 계산할 수 있다. 조직의 움직임을 계산하는 방법에는 초음파 영상 데이터를 이용한 스펙클 추적(speckle tracking) 방법, rf 데이터에서 자기상관, 상호상관을 이용한 계산법, SAD(sum of absolute difference) 등이 있을 수 있다. 정상 조직에 비해 종양은 단단하므로, 정상 조직에 비해 종양의 변형율이 낮을 수 있다. 따라서, 변형율 영상에서, 정상조직에 비해 종양이 어렵게 표시될 수 있다.

[0141] 본 발명에 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 변형율 영상 데이터에서 기준 영역의 변형율(strain)과 측정 영역의 변형율(strain)을 비교하여, 대상체의 변형율 비(strain ratio) 정보를 획득할 수 있다. 측정 영역은, 초음파 에코 신호를 내보내는 대상체의 일부 영역일 수 있다.

[0142] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 측정 영역의 변형율 비는 ‘기준 영역의 변형율/측정 영역의 변형율’로 정의될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 측정 영역의 변형율 비는 ‘측정 영역의 변형율/기준 영역의 변형율’로 정의될 수도 있다. 하지만, 설명의 편의상, 이하에서는 측정 영역의 변형율 비가 ‘기준 영역의 변형율/측정 영역의 변형율’인 경우를 예로 들어 설명하기로 한다. 악성 종양일수록 변형율이 작으므로, 측정 영역이 악성 종양일수록 측정 영역의 변형율 비는 클 수 있다.

[0143] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 기준 영역은 사용자에게 의해 수동으로 선택될 수도 있고, 초음파 장치(1000)에 의해 자동으로 선택될 수도 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 기준 영역은 정상 조직일 수도 있고, 지방 조직일 수도 있고, 병변 조직일 수도 있다.

[0144] 기준 영역이 정상 조직이고, 측정 영역이 정상 조직인 경우, 측정 영역의 변형율 비(정상 조직의 변형율/정상 조직의 변형율)는 1일 수 있다. 기준 영역이 정상 조직이고, 측정 영역이 종양인 경우, 정상 조직의 변형율이 종양의 변형율보다 크므로, 측정 영역의 변형율 비(정상 조직의 변형율/종양의 변형율)는, 1보다 큰 값(예컨대, 10)일 수 있다.

[0145] 한편, 기준 영역이 지방 조직인 경우, 측정 영역이 일반 조직이면 측정 영역의 변형율 비는 1보다 큰 제 1 값(예컨대, ‘2’)이고, 측정 영역이 종양 조직이면 측정 영역의 변형율 비는 제 1 값(예컨대, ‘2’)보다 큰 제 2 값(예컨대, 6)일 수 있다. 지방 조직의 변형율이, 일반 조직의 변형율보다는 크고, 종양 조직의 변형율보다는 작기 때문이다.

[0146] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 각 픽셀(측정 영역)의 변형율 비를 영상화하여, 상대 탄성 영상을 획득할 수 있다.

[0147] 단계 S1820에서, 초음파 장치(1000)는, 영상 중에서 기 설정된 탄성 계수(Elastic modulus)에 대응하는 영역을 검출할 수 있다. 여기서, 기 설정된 탄성 계수는, 기 정의된 진단과 계수의 범위 또는 기 정의된 변형율 비(strain ratio)의 범위를 포함할 수 있다.

[0148] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 진단과 계수의 범위를 설정하는 입력을 수신하고, 수신된 진단과 계수의 범위를 병변을 검출하기 위한 관심 탄성 계수로 메모리에 저장할 수 있다. 후에 결과 탄성 영상이 획득되는 경우, 초음파 장치(1000)는 메모리에 저장된 진단과 계수의 범위를 독출(read)함으로써, 기 설정된 탄성 계수를 확인(identify)할 수 있다.

[0149] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 변형율 비(strain ratio)의 범위를 설정하는 입력을 수신하고, 수신된 변형율 비(strain ratio)의 범위를 병변을 검출하기 위한 관심 탄성 계수로 메모리에 저장할 수 있다. 후에 상대 탄성 영상이 획득되는 경우, 초음파 장치(1000)는 메모리에 저장된 변형율 비(strain ratio)의 범위를 독출(read)함으로써, 기 설정된 탄성 계수를 확인(identify)할 수 있다.

[0150] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 복수의 탄성 계수를 포함하는 탄성 계수 리스트를 제공할 수 있다. 이때, 복수의 탄성 계수는 기 정의된 탄성 계수들일 수 있다. 초음파 장치(1000)는, 탄성 계수 리스트로부터 하나의 탄성 계수를 선택 받을 수 있다. 이때, 초음파 장치(1000)는 사용자에게 의해 선택된 탄성 계수를 병변을 검출하기 위한 탄성 계수로 이용할 수 있다.

[0151] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 획득된 탄성 영상의 탄성 계수와 기 설정된 탄성 계수를 비교할 수 있다. 그리고 초음파 장치(1000)는, 비교한 결과에 기초하여, 획득된 탄성 영상의 전체 영역 중에서 기 설정된 탄성 계수에 대응하는 일부 영역을 검출할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 획득된 탄성 영상의 전체 영역 중에서, 기 설정된 변형율 비(strain ratio)의 범위 내의 변형율 비를 갖는 일부 영역을 검출

할 수 있다.

- [0152] 한편, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 소정 크기 이상(예컨대, 20 mm²)의 영역만을 검출할 수도 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 기 설정된 탄성 계수에 대응하는 영역 중에서 기 설정된 크기 이상의 영역을 검출할 수 있다. 단계 S1830에서, 초음파 장치(1000)는, 검출된 영역에 관한 정보를 상기 탄성 영상과 함께 제공할 수 있다.
- [0153] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 검출된 영역에 포함된 병변에 관한 측정 정보를 제공할 수 있다. 병변에 관한 측정 정보는, 병변의 식별 정보, 카테고리 정보, 진단과 계수 정보, 변형율 비 정보 및 병변의 크기 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0154] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 검출된 영역을 탄성 영상 내에 마크(mark)할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는 검출된 영역 주변에 경계선을 표시할 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)는 검출된 영역 안의 병변을 나타내는 인디케이터(예컨대, 아이콘, 기호, 문자, 숫자 등)를 검출된 영역 주변에 표시할 수도 있다.
- [0155] 한편, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 기 설정된 탄성 계수에 대응하는 복수의 영역이 검출되는 경우, 복수의 영역 각각에 경계선을 표시할 수 있다. 이때, 복수의 영역 중 적어도 하나의 영역에 대한 경계선 삭제 요청이 수신되는 경우, 초음파 장치(1000)는, 경계선 삭제 요청에 기초하여, 적어도 하나의 영역에 관한 정보를 화면에서 제거할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는 적어도 하나의 영역의 경계선을 삭제하고, 적어도 하나의 영역에 포함된 병변에 관한 측정 정보도 더 이상 표시하지 않을 수 있다.
- [0156] 한편, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 기 설정된 탄성 계수에 대응하는 영역 이외에 적어도 하나의 영역을 지정하는 입력을 수신할 수 있다. 이때, 초음파 장치(1000)는 적어도 하나의 영역에 관한 정보를 탄성 영상과 함께 더 제공할 수 있다. 이에 관하여는 도 17에서 살펴보았으므로, 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0157] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 기 설정된 탄성 계수를 새로운 탄성 계수로 변경하는 입력을 수신할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 레벨을 조절하는 슬라이드 바를 통해 탄성 계수를 변경하는 입력을 수신할 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)는, 탄성 계수를 입력하는 입력 창을 통해 새로운 탄성 계수를 입력 받을 수도 있다.
- [0158] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 탄성 영상에서 새로운 탄성 계수에 대응하는 새로운 영역을 검출할 수 있다. 그리고 초음파 장치(1000)는, 새로운 영역에 관한 정보를 제공할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 검출된 새로운 영역 주변에 경계선을 표시할 수 있다. 그리고 초음파 장치(1000)는 새로운 영역에 포함된 병변에 관한 측정 정보를 제공할 수 있다.
- [0159] 도 3 내지 도 17에서 탄성 영상이 횡과 탄성 영상인 경우를 예로 들어 살펴보았으므로, 이하에서는 탄성 영상이 변형율 비를 이용한 상대 탄성 영상인 경우를 예로 들어 설명하기로 한다.
- [0160] 도 19는 기 설정된 관심 변형율비를 설명하기 위한 도면이다.
- [0161] 도 19에 도시된 바와 같이, 초음파 장치(1000)는, 관심 변형율 비(strain ratio) 정보를 입력받을 수 있다. 관심 변형율 비는, 병변을 검출하기 위한 기준이 되는 변형율 비를 의미할 수 있다. 초음파 장치(1000)는 관심 변형율 비를 입력할 수 있는 입력 창을 제공할 수 있다. 사용자는 키 입력, 터치 입력, 모션 입력, 및 음성 입력 중 적어도 하나를 이용하여, 관심 변형율 비를 초음파 장치(1000)에 입력할 수 있다.
- [0162] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 복수의 관심 변형율 비(strain ratio) 정보를 입력 받을 수도 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 제 1 관심 변형율 비 정보(2010)로서, ‘식별 정보(Category A(malignant)), 중심 변형율 비(2011)(예컨대, 6.5), 적용 범위(2012): ± 3 , 최소 면적(2013): 20 mm²’ 등을 입력 받을 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)는, 제 2 관심 변형율 비 정보(2020)로서, ‘식별 정보(Category B(benign)), 중심 변형율 비(2021)(예컨대, 2.6), 적용 범위(2012): ± 1 , 최소 면적(2023): 20 mm²’ 등을 입력 받을 수 있다.
- [0163] 도 20은 변형율비(strain ratio)를 결정하는 위한 기준 영역을 선택하는 일례를 나타내는 도면이다.

- [0164] 도 20를 참조하면, 초음파 장치(1000)는, 대상체에 가해지는 힘(stress)에 의해 대상체가 변형되는 정도를 측정하여, 대상체의 변형율(strain) 정보를 획득할 수 있다. 그리고 초음파 장치(1000)는 획득된 변형율 정보를 이용하여, 변형율 영상(2000)을 표시할 수 있다.
- [0165] 초음파 장치(1000)는, 사용자 입력에 기초하여, 변형율 비(strain ratio)를 산출하기 위한 기준 영역(2010)을 변형율 영상(2000)에서 설정할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 화면에 표시된 변형율 영상(2000)에서 일부 영역을 기준 영역(2010)으로 선택하는 사용자 입력을 수신할 수 있다.
- [0166] 기준 영역의 모양은 다양할 수 있다. 예를 들어, 기준 영역은 원형, 타원형, 삼각형, 사각형, 및 자유폐곡선형 중 적어도 하나일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 기준 영역(2010)을 선택하는 사용자 입력도 다양할 수 있다. 예를 들어, 기준 영역(2010)을 선택하는 사용자 입력에는, 키 입력, 터치 입력, 음성 입력, 호버링 입력, 모션 입력 등이 있을 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0167] 초음파 장치(1000)는, 기준 영역(2010)의 변형율을 이용하여, 대상체의 변형율 비(strain ratio) 정보를 획득할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 측정 영역의 변형율 비를 '기준 영역의 변형율/측정 영역의 변형율'로 계산할 수 있다. 이때, 측정 영역은 대상체의 일부 영역일 수 있다.
- [0168] 한편, 기준 영역(2010)의 변형율은, 기준 영역의 평균 변형율, 기준 영역의 최소 변형율, 및 기준 영역의 최대 변형율 중 적어도 하나일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0169] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 지방 조직을 포함하는 영역을 기준 영역(2010)으로 선택하는 사용자 입력을 수신할 수 있다. 따라서, 대상체 중에서 측정 영역이 일반 조직이면, 측정 영역의 변형율 비는 1보다 큰 제 1 값(예컨대, '2')일 수 있다. 또한, 대상체 중에서 측정 영역이 종양 조직이면, 측정 영역의 변형율 비는 제 1 값(예컨대, '2')보다 큰 제 2 값(예컨대, 6)일 수 있다.
- [0170] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 대상체의 변형율 비 정보를 이용하여 상대 탄성 영상을 생성할 수 있다. 이하에서는, 도 21을 참조하여, 초음파 장치(1000)가 변형율 비(strain ratio)를 이용한 상대 탄성 영상과 함께 관심 병변에 관한 측정 정보를 제공하는 일례에 대해서 구체적으로 살펴보기로 한다.
- [0171] 도 21은 검출된 영역에 관한 측정 정보를 제공하는 일례를 나타내는 도면이다.
- [0172] 도 21을 참조하면, 초음파 장치(1000)는, 대상체의 변형율 비 정보를 이용하여, 대상체의 상태 탄성 영상(2100)을 표시할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 변형율 비를 색상 값 또는 휘도 값에 매핑한 결과에 기초하여, 변형율 비에 의한 상대 탄성 영상(2100)을 표시할 수 있다.
- [0173] 초음파 장치(1000)는 상대 탄성 영상(2100)의 각 영역(또는 각 픽셀)에서의 변형율 비 정보와 미리 입력된 관심 변형율 비 정보(예컨대, 중심 변형율 비: 6.5, 적용 범위: ± 3 , 최소 면적: 20 mm²)를 비교하여, 병변이 포함된 영역(2110)을 자동으로 검출할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 상대 탄성 영상(2100)의 전체 영역 중에서 변형율 비가 '3.5~9.5'인 영역을 병변이 포함된 영역(2110)으로 검출할 수 있다.
- [0174] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는 병변이 포함된 영역(2110)과 나머지 영역을 구별하는 경계선 또는 인디케이터(2120)를 상대 탄성 영상(2100)에 표시할 수 있다.
- [0175] 또한, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 병변이 포함된 영역(2110)에 관한 측정 정보(2140)를 제공할 수도 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 병변이 포함된 영역(2110)에 관한 측정 정보(2140)로서, 영역(2110)의 지름 정보(2141, 영역(2110)의 크기 정보(2142), 영역(2110)의 변형율비 정보(2143, 2144), 병변의 식별 정보(예컨대, malignant), 및 카테고리 정보(2145) 등을 제공할 수 있다.
- [0176] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 변형율 비의 레벨을 조절하기 위한 조절 바(2130)를 표시할 수 있다. 이때, 초음파 장치(1000)는, 조절 바(2130)에 대한 입력에 기초하여, 기 설정된 변형율 비(strain ratio)의 범위를 새로운 변형율 비(strain ratio)의 범위로 변경할 수 있다.
- [0177] 도 22 및 도 23은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치의 구성을 설명하기 위한 블록 구성도이다.
- [0178] 도 22에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치(1000)는, 초음파 영상 획득부(1100), 사용자 입력부(1200), 제어부(1300)를 포함할 수 있다. 그러나 도시된 구성요소 모두가 필수구성요소인 것은

아니다. 도시된 구성요소보다 많은 구성요소에 의해 초음파 장치(1000)가 구현될 수도 있고, 그보다 적은 구성요소에 의해서도 초음파 장치(1000)는 구현될 수 있다. 예를 들어, 도 23에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치(1000)는, 초음파 영상 획득부(1100), 사용자 입력부(1200), 제어부(1300) 이외에 디스플레이부(1400), 메모리(1500), 통신부(1600)를 포함할 수 있다. 상술한 여러 구성들은 버스(1700)를 통해 서로 연결될 수 있다.

- [0179] 이하 상기 구성요소들에 대해 차례로 살펴본다.
- [0180] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 획득부(1100)는, 대상체(10)에 대한 초음파 영상 데이터를 획득할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 데이터는 대상체(10)에 관한 2차원 초음파 영상 데이터일 수도 있고, 3차원 초음파 영상 데이터일 수도 있다.
- [0181] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 영상 획득부(1100)는, 프로브(1010), 초음파 송수신부(1020), 영상 처리부(1030)를 포함할 수 있다.
- [0182] 프로브(1010)는, 초음파 송수신부(1020)로부터 인가된 구동 신호(driving signal)에 따라 대상체(10)로 초음파 신호를 송출하고, 대상체(10)로부터 반사된 에코 신호를 수신한다. 프로브(1010)는 복수의 트랜스듀서를 포함하며, 복수의 트랜스듀서는 전달되는 전기적 신호에 따라 진동하며 음향 에너지인 초음파를 발생시킨다. 또한, 프로브(1010)는 초음파 장치(1000)의 본체와 유선 또는 무선으로 연결될 수 있으며, 초음파 장치(1000)는 구현 형태에 따라 복수 개의 프로브(1010)를 구비할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 프로브(1010)는 1D(Dimension), 1.5D, 2D(matrix), 및 3D 프로브 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0183] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 프로브(1010)는, 대상체(10)를 푸싱하는 제 1 초음파 신호를 대상체(10)로 송신하여, 전단파를 유도할 수 있다. 프로브(1010)는, 전단파를 추적하는 제 2 초음파 신호를 대상체(10)로 송신하고, 제 2 초음파 신호에 대한 응답 신호를 대상체(10)로부터 수신할 수 있다.
- [0184] 송신부(1021)는 프로브(1010)에 구동 신호를 공급하며, 펄스 생성부(1023), 송신 지연부(1024), 및 펄서(1025)를 포함한다. 펄스 생성부(1023)는 소정의 펄스 반복 주파수(PRF, Pulse Repetition Frequency)에 따른 송신 초음파를 형성하기 위한 펄스(pulse)를 생성하며, 송신 지연부(1024)는 송신 지향성(transmission directionality)을 결정하기 위한 지연 시간(delay time)을 펄스에 적용한다. 지연 시간이 적용된 각각의 펄스는, 프로브(1010)에 포함된 복수의 압전 진동자(piezoelectric vibrators)에 각각 대응된다. 펄서(1025)는, 지연 시간이 적용된 각각의 펄스에 대응하는 타이밍(timing)으로, 프로브(1010)에 구동 신호(또는, 구동 펄스(driving pulse))를 인가한다.
- [0185] 수신부(1022)는 프로브(1010)로부터 수신되는 에코 신호를 처리하여 초음파 데이터를 생성하며, 증폭기(1026), ADC(아날로그 디지털 컨버터, Analog Digital converter)(1027), 수신 지연부(1028), 및 합산부(1029)를 포함할 수 있다. 증폭기(1026)는 에코 신호를 각 채널(channel) 마다 증폭하며, ADC(1027)는 증폭된 에코 신호를 아날로그-디지털 변환한다. 수신 지연부(1028)는 수신 지향성(reception directionality)을 결정하기 위한 지연 시간을 디지털 변환된 에코 신호에 적용하고, 합산부(1029)는 수신 지연부(1028)에 의해 처리된 에코 신호를 합산함으로써 초음파 영상 데이터를 생성한다.
- [0186] 영상 처리부(1030)는 초음파 송수신부(1020)에서 생성된 초음파 영상 데이터에 대한 주사 변환(scan conversion) 과정을 통해 초음파 영상을 생성한다. 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 영상 뿐만 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.
- [0187] B 모드 처리부(1033)는, 초음파 영상 데이터로부터 B 모드 성분을 추출하여 처리한다. 영상 생성부(1032)는, B 모드 처리부(1033)에 의해 추출된 B 모드 성분에 기초하여 신호의 강도가 휘도(brightness)로 표현되는 초음파 영상을 생성할 수 있다.
- [0188] 마찬가지로, 탄성도 처리부(1034)는, 탄성 데이터로부터 전단파 속도 성분(예컨대, 전단파 계수)을 추출하여 처리한다. 영상 생성부(1032)는, 탄성도 처리부(1034)에 의해 추출된 전단파 속도 성분(예컨대, 전단파 계수)에 기초하여, 전단파의 속도가 컬러로 표현되는 탄성 영상을 생성할 수 있다.

- [0189] 탄성도 처리부(1034)는, 대상체에 가해지는 힘(stress)에 의해 대상체가 변형되는 정도에 관한 변형율 정보를 이용하여, 변형율 영상을 생성할 수 있다. 변형율 영상은 촉진법(palpation technique)에 의한 탄성 영상일 수 있다.
- [0190] 탄성도 처리부(1034)는, 변형율 영상 데이터에서 기준 영역의 변형율(strain)과 측정 영역의 변형율(strain)을 비교하여, 대상체의 변형율 비(strain ratio) 정보를 획득할 수 있다. 탄성도 처리부(1034)는 대상체의 변형율 비(strain ratio) 정보를 이용하여, 변형율 비(strain ratio)에 의한 상대 탄성 영상을 생성할 수 있다.
- [0191] 또한, 도플러 처리부(미도시)는 초음파 영상 데이터로부터 도플러 성분을 추출하고, 영상 생성부(1032)는 추출된 도플러 성분에 기초하여 대상체의 움직임을 컬러 또는 파형으로 표현하는 도플러 영상을 생성할 수 있다.
- [0192] 일 실시 예에 의한 영상 생성부(1032)는, 볼륨 데이터에 대한 볼륨 렌더링 과정을 거쳐 3차원 초음파 영상을 생성할 수 있으며, 압력에 따른 대상체(10)의 변형 정도를 영상화한 탄성 영상을 생성할 수도 있다.
- [0193] 나아가, 영상 생성부(1032)는 초음파 영상 상에 여러 가지 부가 정보를 텍스트 또는 그래픽으로 표현할 수도 있다. 예를 들어, 영상 생성부(1032)는, 초음파 영상의 전부 또는 일부와 관련된 적어도 하나의 주석(annotation)을 초음파 영상에 추가할 수 있다. 즉, 영상 생성부(1032)는, 초음파 영상을 분석하고, 분석한 결과에 기초하여 초음파 영상의 전부 또는 일부와 관련된 적어도 하나의 주석을 추천할 수 있다. 또한, 영상 생성부(1032)는, 사용자에게 의해 선택된 관심 영역에 대응하는 부가 정보를 초음파 영상에 추가할 수도 있다.
- [0194] 한편, 영상 처리부(1030)는, 영상 처리 알고리즘을 이용하여, 초음파 영상 중에서 관심 영역을 추출할 수도 있다. 예를 들어, 영상 처리부(1030)는 진단과 계수에 기초하여, 탄성 영상 중에서 관심 영역을 추출할 수 있다. 이때, 영상 처리부(1030)는, 관심 영역에 색을 추가하거나 패턴을 추가하거나 테두리를 추가할 수도 있다.
- [0195] 사용자 입력부(1200)는, 사용자(예컨대, 소노그래퍼)가 초음파 장치(1000)를 제어하기 위한 데이터를 입력하는 수단을 의미한다. 예를 들어, 사용자 입력부(1200)에는 키 패드(key pad), 돔 스위치 (dome switch), 터치 패드(접촉식 정전 용량 방식, 압력식 저항막 방식, 적외선 감지 방식, 표면 초음파 전도 방식, 적분식 장력 측정 방식, 피에조 효과 방식 등), 트랙볼, 조그 스위치 등이 있을 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 사용자 입력부(1200)는, 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 수도 있다.
- [0196] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 사용자 입력부(1200)는 직접 터치(real-touch) 뿐만 아니라 근접 터치(proximity touch)도 검출할 수 있다. 사용자 입력부(1200)는, 초음파 영상에 대한 터치 입력(예컨대, 터치&홀드, 탭, 더블 탭, 플릭 등)을 감지할 수 있다. 또한, 사용자 입력부(1200)는, 터치 입력이 감지된 지점으로부터의 드래그 입력을 감지할 수도 있다. 한편, 사용자 입력부(1200)는, 초음파 영상에 포함된 적어도 둘 이상의 지점에 대한 다중 터치 입력(예컨대, 핀치)을 감지할 수도 있다.
- [0197] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 사용자 입력부(1200)는, 사용자로부터 관심 탄성 정보를 입력 받을 수 있다. 예를 들어, 사용자 입력부(1200)는, 진단과 계수의 범위를 관심 탄성 정보로 입력 받을 수 있다. 사용자 입력부(1200)는, 중심 진단과 계수 및 적용 범위를 관심 탄성 정보로 입력받을 수도 있다. 사용자 입력부(1200)는, 복수의 탄성 범위를 포함하는 탄성 범위 리스트로부터 관심 탄성 범위를 선택 받을 수도 있다.
- [0198] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 사용자 입력부(1200)는, 사용자로부터 관심 크기에 관한 정보를 수신할 수 있다. 사용자 입력부(1200)는, 관심 탄성 정보에 대응하는 복수의 관심 종양 중 적어도 하나의 관심 종양에 대한 경계선 삭제 요청을 수신할 수도 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 사용자 입력부(1200)는, 관심 탄성 정보를 변경하는 입력을 수신할 수 있다.
- [0199] 제어부(1300)는, 초음파 장치(1000)의 전반적인 동작을 제어한다. 예를 들어, 제어부(1300)는, 초음파 영상 획득부(1100), 사용자 입력부(1200), 디스플레이부(1400), 메모리(1500), 통신부(1600)를 전반적으로 제어할 수 있다.
- [0200] 제어부(1300)는, 탄성 영상 중에서 기 설정된 탄성 계수(Elastic modulus)에 대응하는 영역을 검출할 수 있다. 예를 들어, 제어부(1300)는, 기 설정된 탄성 계수를 확인(identify)하고, 탄성 영상의 탄성 계수와 기 설정된 탄성 계수를 비교함으로써, 기 설정된 탄성 계수에 대응하는 영역을 검출할 수 있다.
- [0201] 제어부(1300)는, 기 설정된 탄성 계수에 대응하는 영역 중에서 기 설정된 크기 이상의 영역을 검출할 수도 있다.

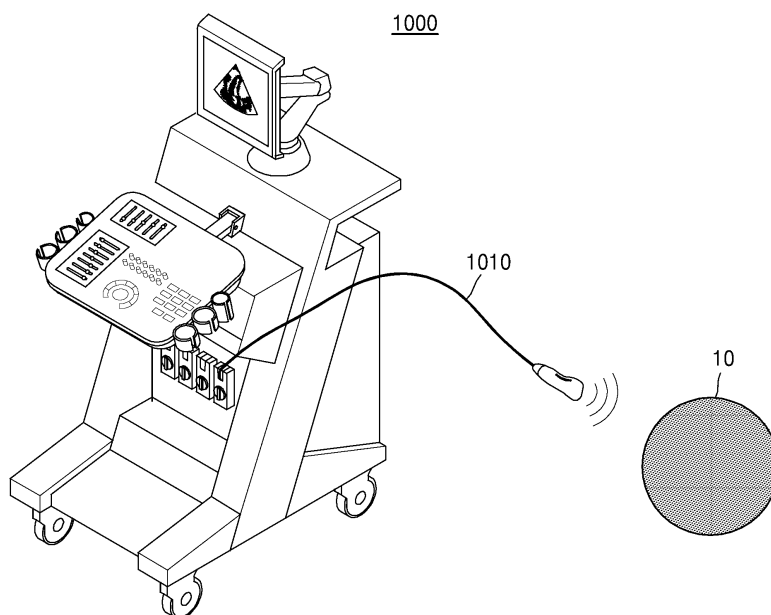
- [0202] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 제어부(1300)는, 탄성 영상에서 관심 탄성 정보에 대응하는 관심 종양을 검출할 수 있다. 예를 들어, 제어부(1300)는, 획득된 탄성 영상의 탄성 정보와 관심 탄성 정보를 비교한 결과에 기초하여, 관심 종양을 검출할 수 있다. 제어부(1300)는, 관심 크기에 관한 정보를 더 고려하여, 관심 종양을 검출할 수도 있다.
- [0203] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 제어부는, 관심 탄성 정보를 변경하는 입력이 수신되는 경우, 변경된 관심 탄성 정보에 대응하는 새로운 관심 종양을 검출할 수 있다.
- [0204] 제어부(1300)는, 검출된 관심 종양을 탄성 영상 내에 표시할 수 있다. 예를 들어, 제어부(1300)는, 검출된 관심 종양에 경계선을 표시할 수 있다. 제어부(1300)는, 경계선 삭제 요청에 기초하여, 적어도 하나의 관심 종양에 대한 경계선을 삭제할 수도 있다.
- [0205] 제어부(1300)는, 복수의 탄성 범위를 포함하는 탄성 범위 리스트를 제공하고, 사용자 입력부(1200)를 통해 탄성 범위 리스트로부터 관심 탄성 범위를 선택 받을 수도 있다.
- [0206] 디스플레이부(1400)는, 초음파 장치(1000)에서 처리되는 정보를 표시 출력한다. 예를 들어, 디스플레이부(1400)는 초음파 영상을 표시하거나, 컨트롤 패널과 관련된 UI(User Interface) 또는 GUI(Graphic User Interface)를 표시할 수 있다.
- [0207] 디스플레이부(1400)는, 진단과를 이용하여 획득된 탄성 영상을 표시할 수 있다. 이때, 디스플레이부(1400)는, 탄성 영상을 B 모드 영상 위에 중첩하여 표시할 수 있다. 디스플레이부(1400)는 탄성 영상 내에 관심 종양을 표시할 수 있다. 예를 들어, 디스플레이부(1400)는 관심 종양에 경계선을 표시할 수 있다.
- [0208] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 디스플레이부(1400)는 관심 탄성 정보를 입력할 수 있는 입력 창을 표시할 수 있다. 또한, 디스플레이부(1400)는 복수의 탄성 범위를 포함하는 탄성 범위 리스트를 표시할 수도 있다.
- [0209] 디스플레이부(1400)는, 관심 종양에 관한 측정 정보를 제공할 수도 있다. 복수의 관심 종양이 검출된 경우, 디스플레이부(1400)는, 복수의 관심 종양 각각에 대응하는 측정 정보를 제공할 수 있다.
- [0210] 디스플레이부(1400)와 터치패드가 레이어 구조를 이루어 터치 스크린으로 구성되는 경우, 디스플레이부(1400)는 출력 장치 이외에 입력 장치로도 사용될 수 있다. 디스플레이부(1400)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. 그리고 초음파 장치(1000)의 구현 형태에 따라 초음파 장치(1000)는 디스플레이부(1400)를 2개 이상 포함할 수도 있다.
- [0211] 메모리(1500)는, 제어부(1300)의 처리를 위한 프로그램을 저장할 수도 있고, 입/출력되는 데이터들(예를 들어, 초음파 영상 데이터, 탄성 데이터, 관심 탄성 정보, 탄성 범위 리스트, 피검자 정보, 프로브 정보, 바디마커, 부가정보 등)을 저장할 수도 있다.
- [0212] 메모리(1500)는 플래시 메모리 타입(flash memory type), 하드디스크 타입(hard disk type), 멀티미디어 카드 마이크로 타입(multimedia card micro type), 카드 타입의 메모리(예를 들어 SD 또는 XD 메모리 등), 램(RAM, Random Access Memory) SRAM(Static Random Access Memory), 롬(ROM, Read-Only Memory), EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), PROM(Programmable Read-Only Memory), 자기 메모리, 자기 디스크, 광디스크 중 적어도 하나의 타입의 저장매체를 포함할 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)는 인터넷(internet)상에서 메모리(1500)의 저장 기능을 수행하는 웹 스토리지(web storage) 또는 클라우드 서버를 운영할 수도 있다.
- [0213] 통신부(1600)는, 초음파 장치(1000)와 서버(2000), 초음파 장치(1000)와 제 1 디바이스(3000), 초음파 장치(1000)와 제 2 디바이스(4000) 간의 통신을 하게 하는 하나 이상의 구성요소를 포함할 수 있다. 예를 들어, 통신부(1600)는, 근거리 통신 모듈(1610), 유선 통신 모듈(1620), 이동 통신 모듈(1630) 등을 포함할 수 있다.
- [0214] 근거리 통신 모듈(1610)은 소정 거리 이내의 근거리 통신을 위한 모듈을 말한다. 근거리 통신 기술로 무선 랜(Wi-Fi), 블루투스(Bluetooth), BLE, UWB(Ultra Wideband), 지그비(ZigBee), NFC(Near Field Communication), WFD(Wi-Fi Direct), 적외선 통신(IrDA, infrared Data Association) 등이 이용될 수 있다.
- [0215] 유선 통신 모듈(1620)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 포

함될 수 있다

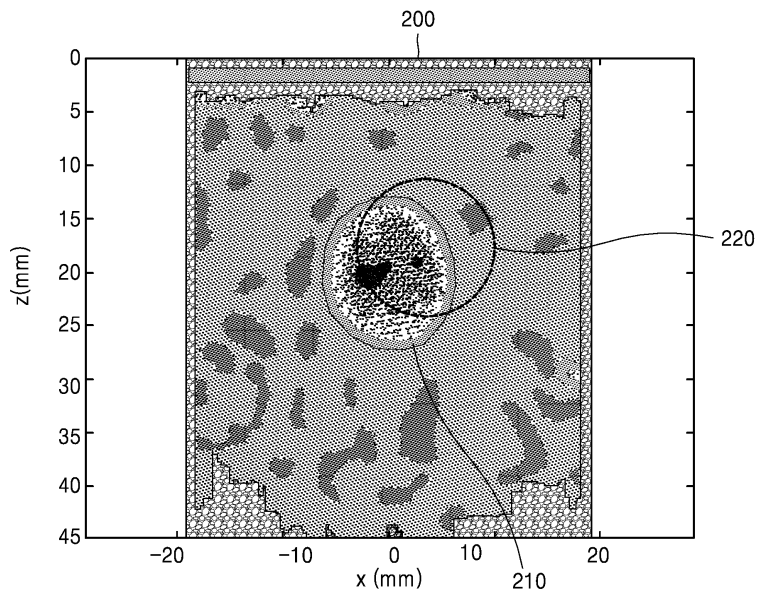
- [0216] 이동 통신 모듈(1630)은, 이동 통신망 상에서 기지국, 외부의 디바이스(3000, 4000), 서버(2000) 중 적어도 하나와 무선 신호를 송수신한다. 여기에서, 무선 신호는, 음성 호 신호, 화상 통화 호 신호 또는 문자/멀티미디어 메시지 송수신에 따른 다양한 형태의 데이터를 포함할 수 있다.
- [0217] 통신부(1600)는, 유선 또는 무선으로 네트워크(30)와 연결되어 외부 디바이스(예컨대, 제 1 디바이스(3000) 또는 제 2 디바이스(4000))나 서버(2000)와 통신한다. 통신부(1600)는 의료 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(1600)는 의료용 디지털 영상 및 통신(DICOM, Digital Imaging and Communications in Medicine) 표준에 따라 데이터 통신할 수 있다.
- [0218] 통신부(1600)는 네트워크(30)를 통해 대상체(10)의 초음파 영상, 초음파 영상 데이터, 도플러 영상 데이터 등 대상체(10)의 진단과 관련된 데이터를 송수신할 수 있으며, CT, MRI, X-ray 등 다른 의료 장치에서 촬영한 의료 영상 또한 송수신할 수 있다. 나아가, 통신부(1600)는 서버(2000)로부터 환자의 진단 이력이나 치료 일정 등에 관한 정보를 수신하여 대상체(10)의 진단에 활용할 수도 있다.
- [0219] 본 발명의 일 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.
- [0220] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속한다.

도면

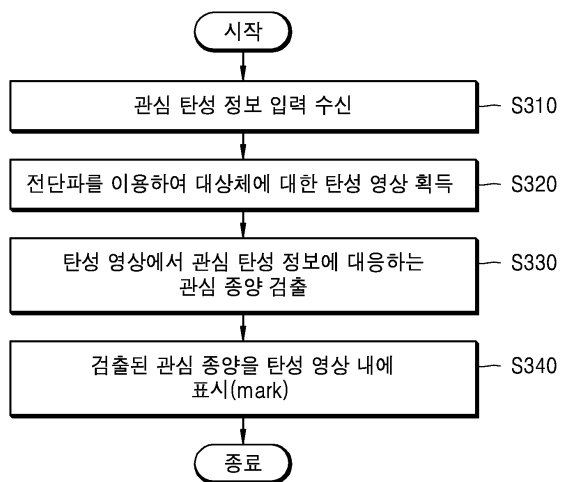
도면1



도면2



도면3

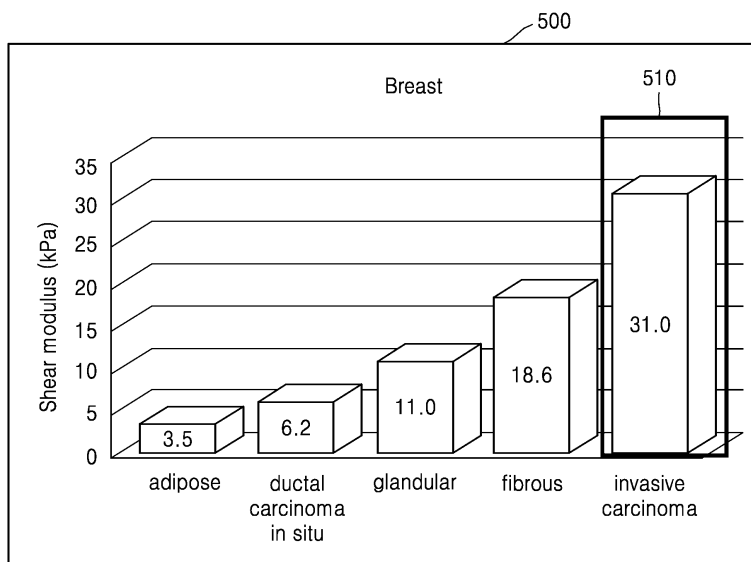


도면4

		410
관심 탄성 정보 (400)		
(a)	Shear modulus (center) (411)	31 kPa
	Shear modulus (range) (412)	± 5 kPa

		420
관심 탄성 정보 (400)		
(a)	Shear modulus	Min (421)
		26 kPa
		Max (422)
		31 kPa

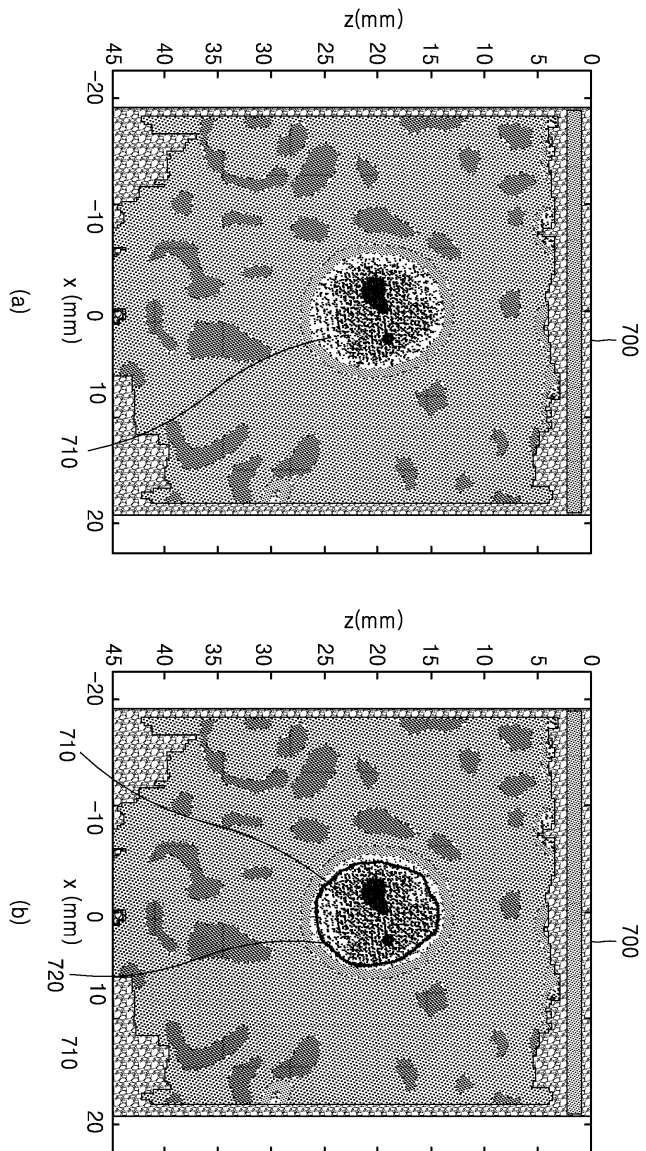
도면5



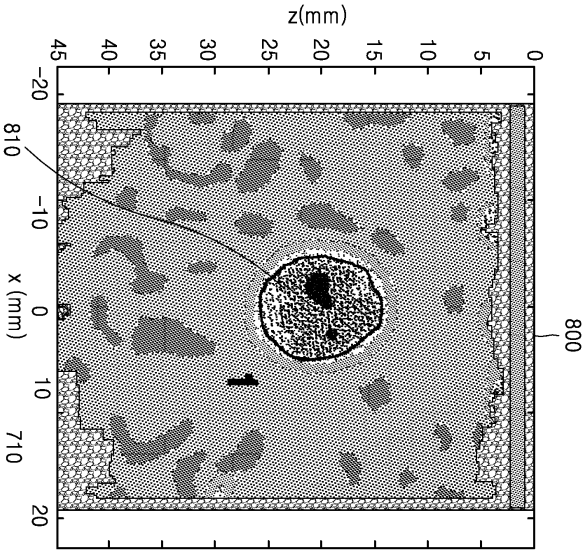
도면6

		610			620
Category A (611)			Category B (621)		
Shear modulus (center))(612)	31 kPa		Shear modulus (center))(622)	18.6 kPa	
Shear modulus (range)(613)	± 5 kPa		Shear modulus (range)(623)	± 4 kPa	
Minimum area (614)	20 mm ²		Minimum area (624)	20 mm ²	

도면7

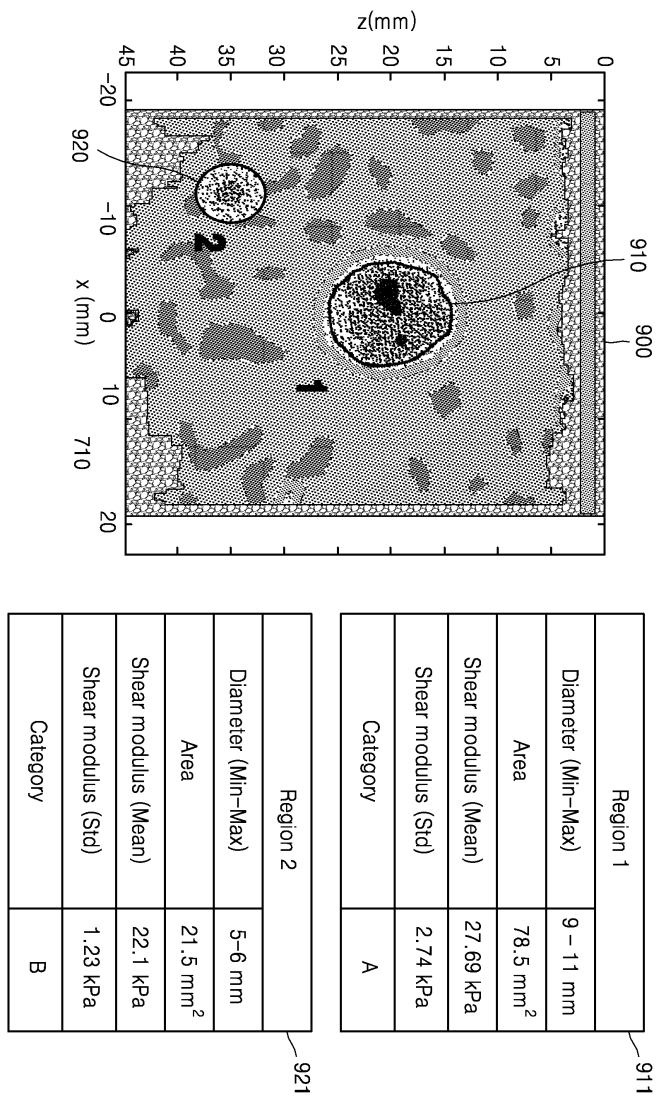


도면8

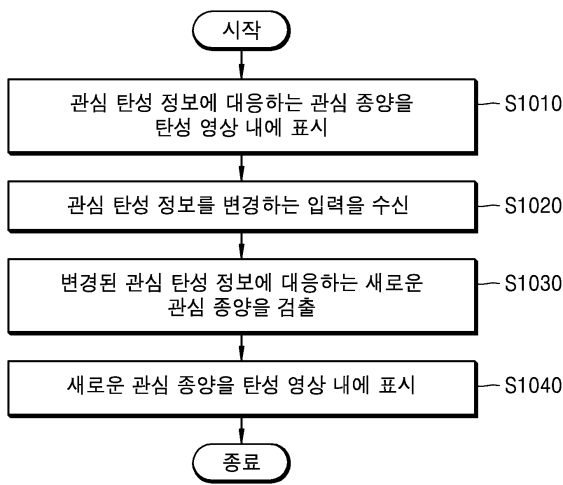


Region 1	
Diameter (Min-Max) (821)	9 - 11 mm
Area (822)	78.5 mm ²
Shear modulus (Mean)(823)	27.69 kPa
Shear modulus (Std) (824)	2.74 kPa
Category (825)	A

도면9



도면10



도면11

(a)

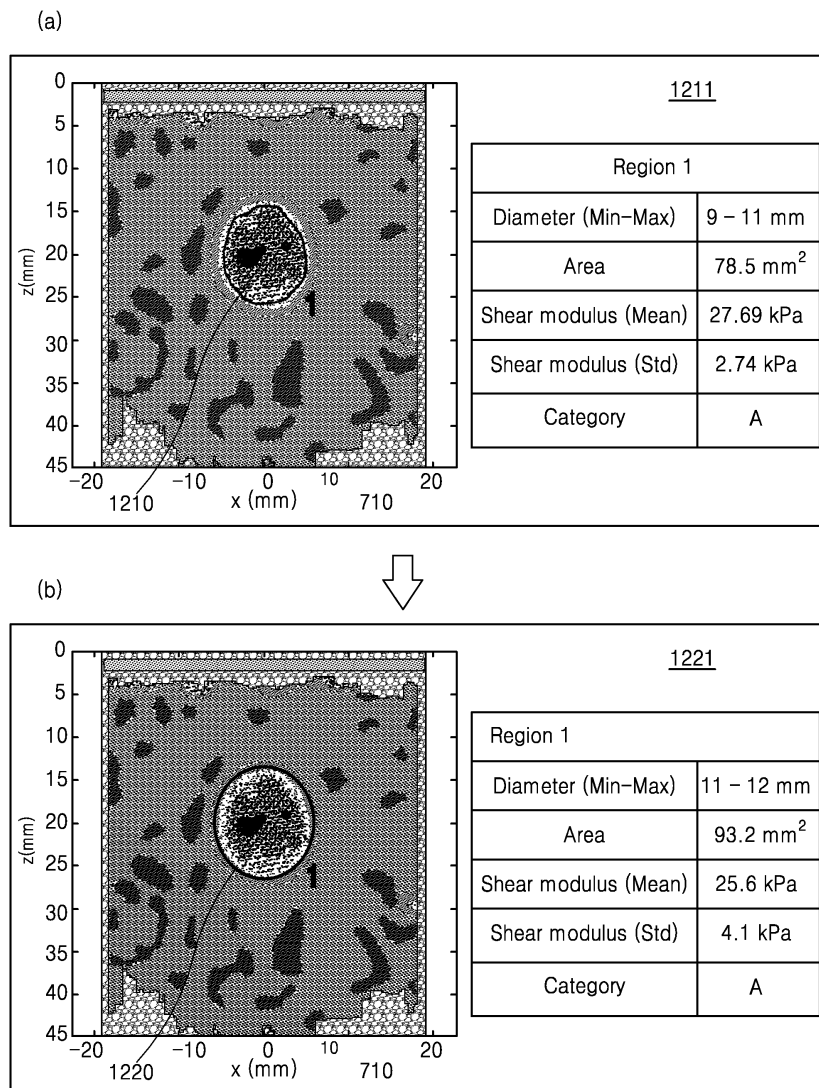
Category A (제 1 관심 탄성 정보)	
Shear modulus (center)	31 kPa
Shear modulus (range)	± 5 kPa
Minimum area	20 mm ²

↓

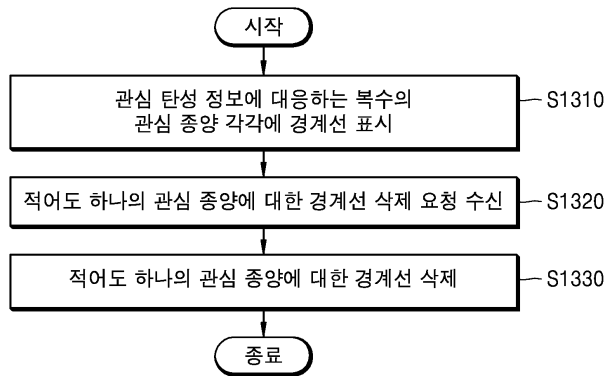
(b)

Category A (제 1 관심 탄성 정보)	
Shear modulus (center)	31 kPa
Shear modulus (range)	± 7 kPa
Minimum area	20 mm ²

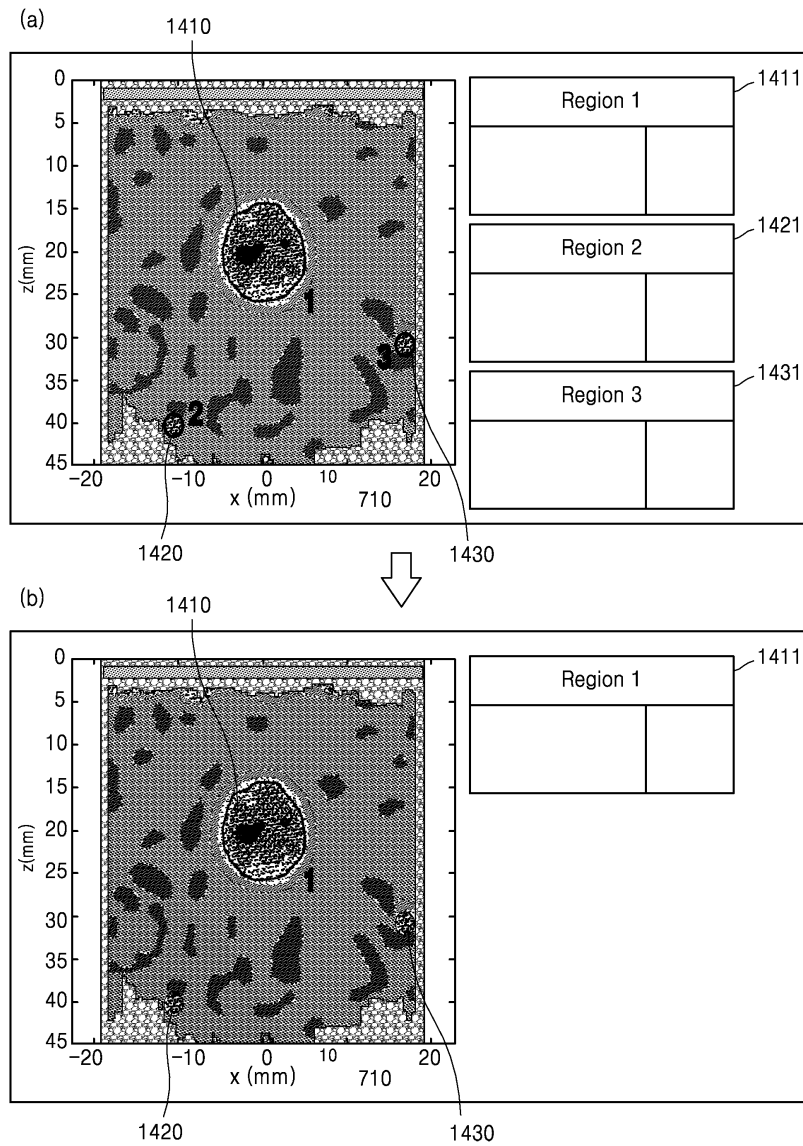
도면12



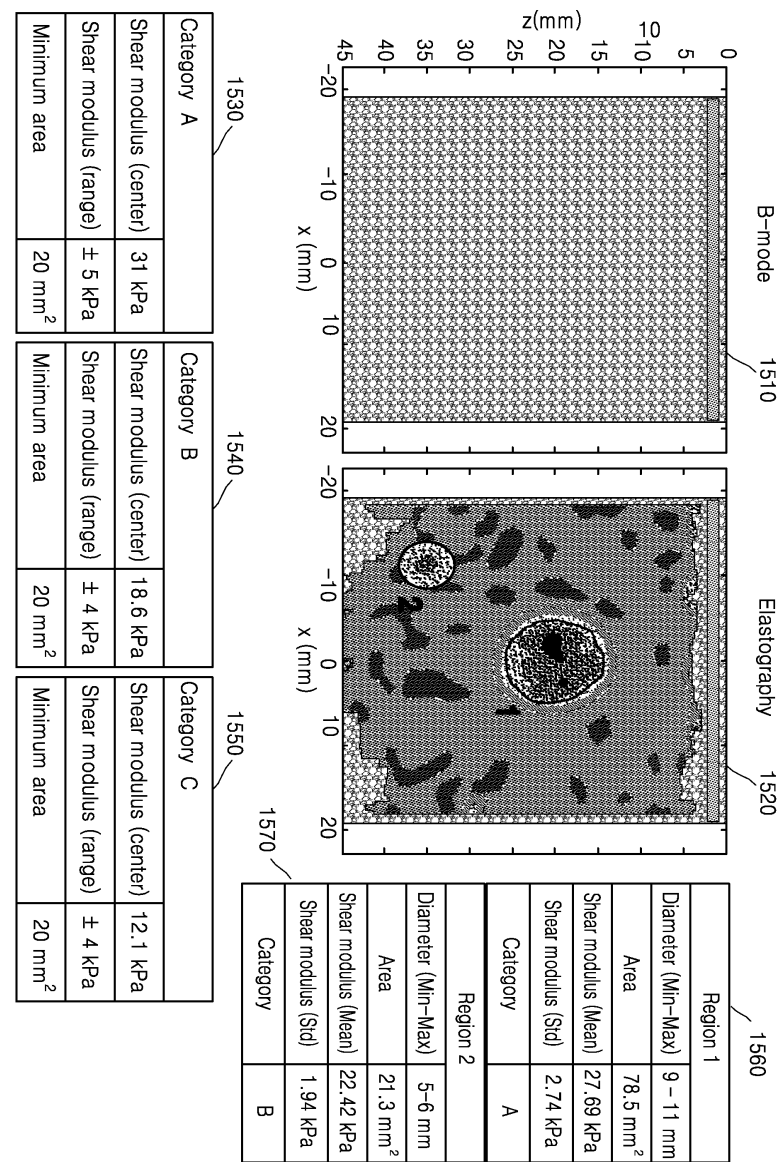
도면13



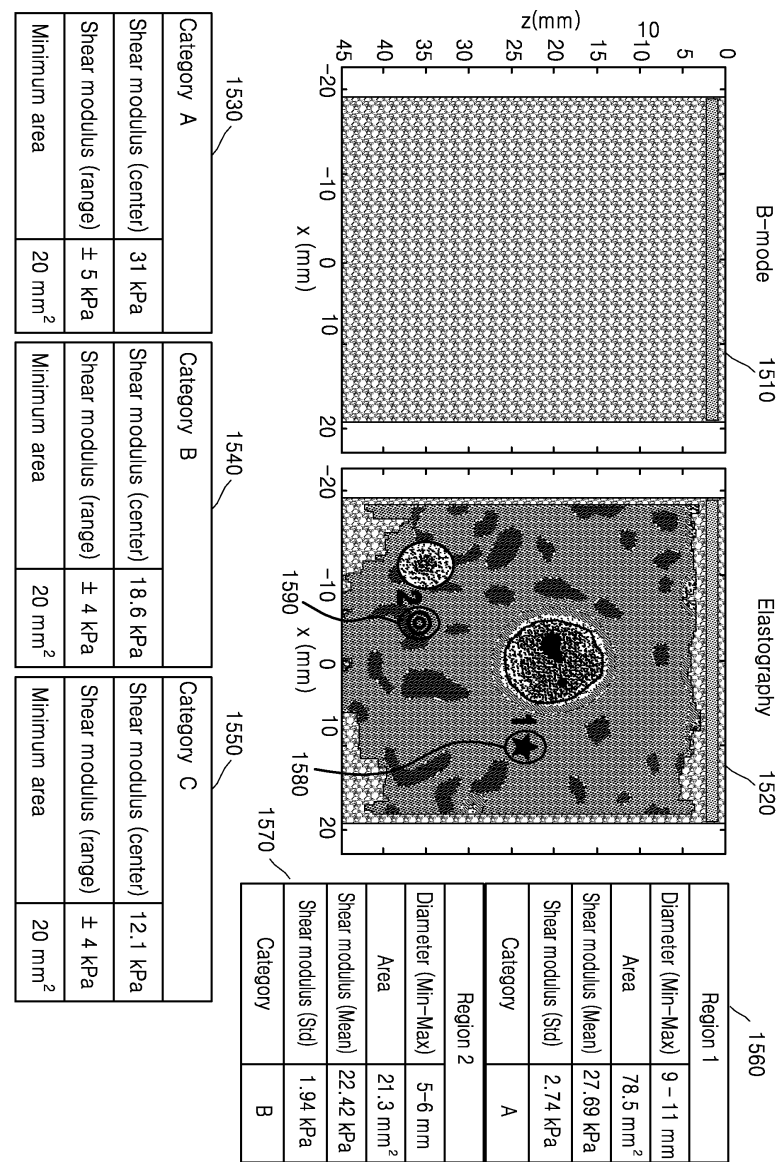
도면14



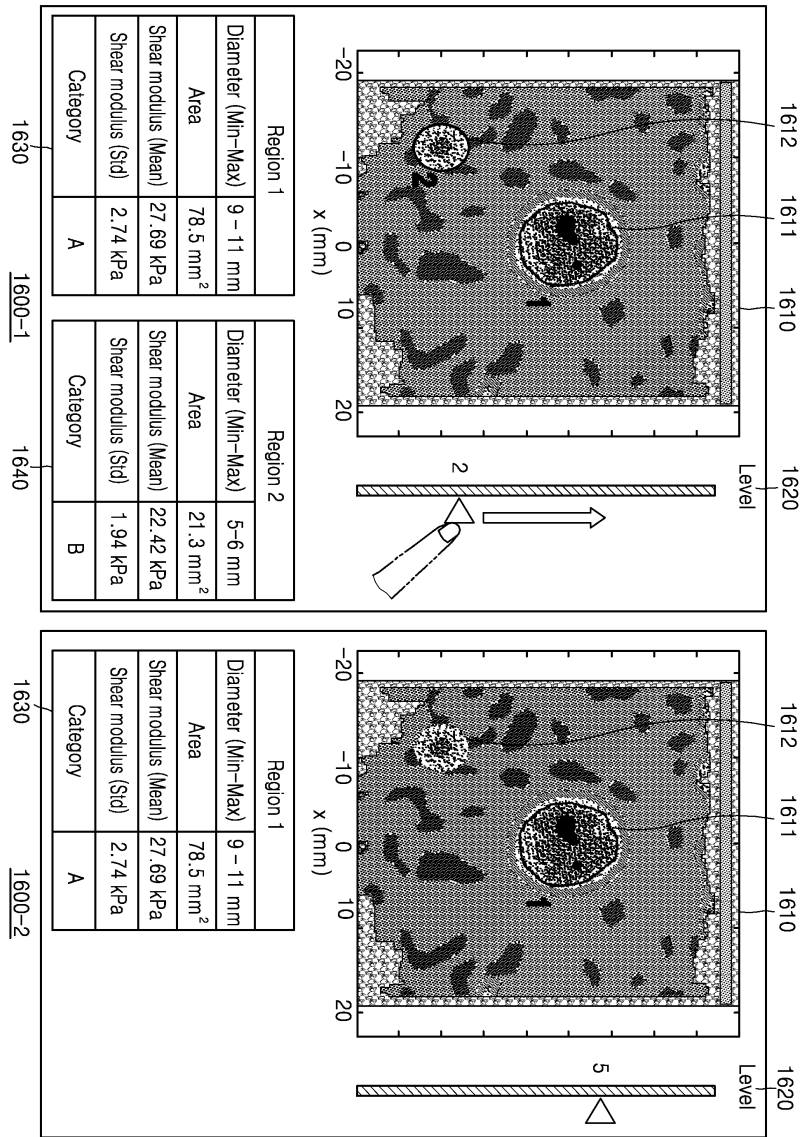
도면15a



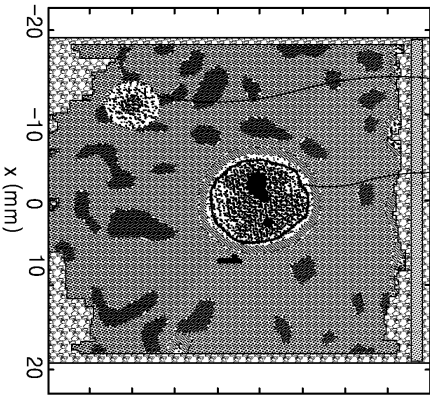
도면15b



도면16



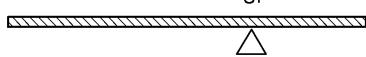
1612 1611 1610



-20 -10 0 10 20
x (mm)

1620

Level

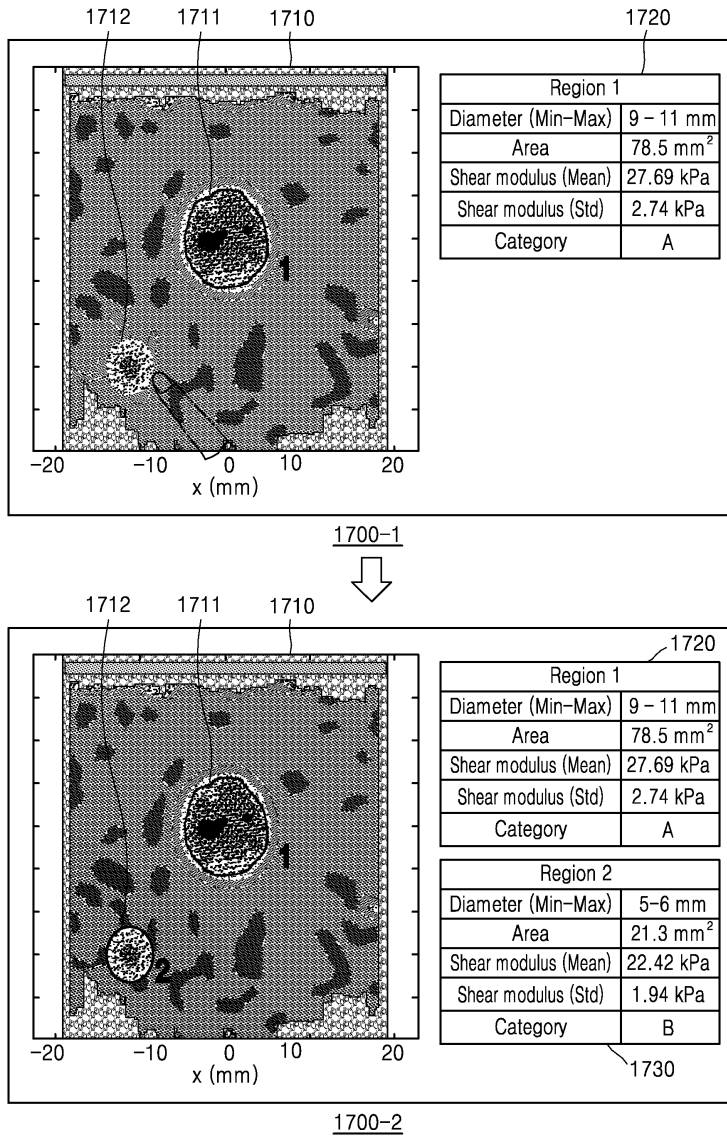


5

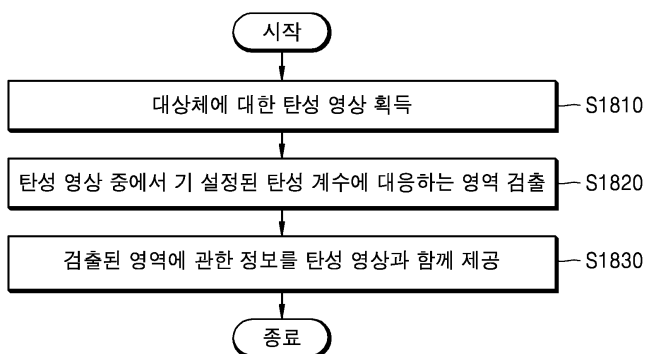
Region 1	
Diameter (Min-Max)	9 - 11 mm
Area	78.5 mm ²
Shear modulus (Mean)	27.69 kPa
Shear modulus (Std)	2.74 kPa
Category	A

1630 1600-2

도면17



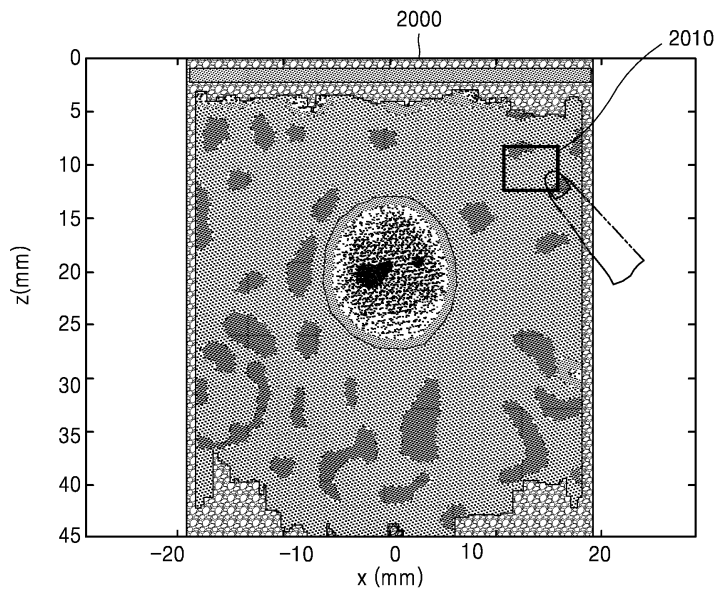
도면18



도면19

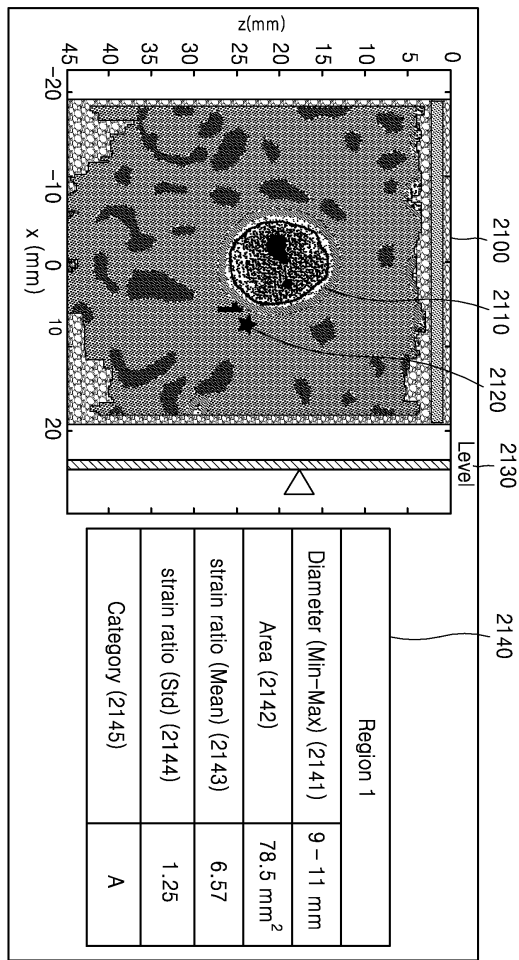
1910 Category A (malignant)		1920 Category B (benign)	
strain ratio (center) (1911)	6.5	strain ratio (center) (1921)	2.6
strain ratio (range) (1912)	± 3	strain ratio (range) (1922)	± 1
Minimum area (1913)	20 mm ²	Minimum area (1923)	20 mm ²

도면20

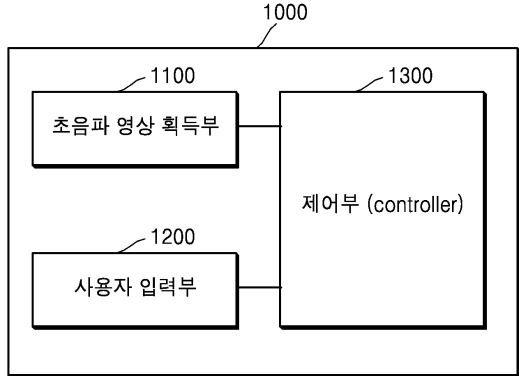


strain ratio = 기준영역의 strain / 측정영역의 strain

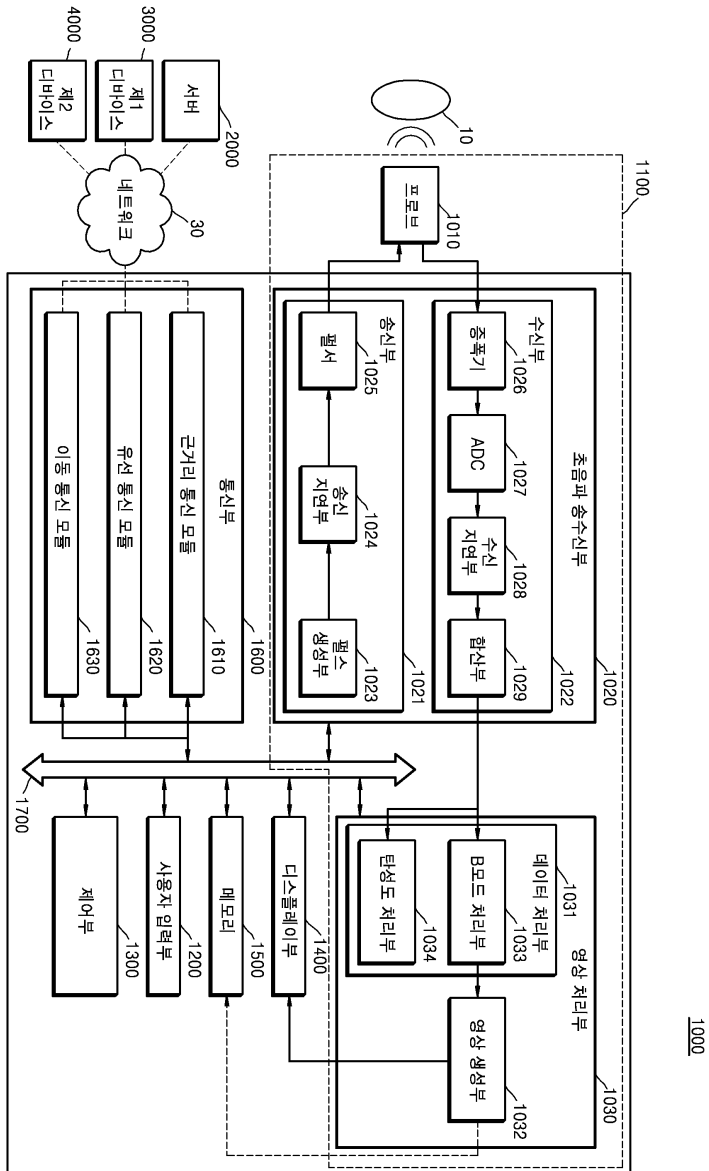
도면21



도면22



도면23



专利名称(译)	标题：在集成成像和使用超声设备中显示肿瘤的方法		
公开(公告)号	KR101580584B1	公开(公告)日	2015-12-28
申请号	KR1020140158059	申请日	2014-11-13
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	CHOI KI WAN 최기완 PARK JI YOUNG 박지영 KONG DONG GEON 공동건 PARK JUN HO 박준호 LEE HYOUNG KI 이형기		
发明人	최기완 박지영 공동건 박준호 이형기		
IPC分类号	A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/08 A61B8/00 A61B8/468 A61B8/085 A61B8/4405 A61B8/4444 A61B8/461 A61B8/463 A61B8/465 A61B8/485 A61B8/5207 A61B8/5223 A61B8/54		
优先权	1020130146446 2013-11-28 KR		
其他公开文献	KR1020150062121A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供本发明以自动检测弹性成像中的肿瘤，在弹性成像中显示检测到的肿瘤，并使用户能够准确地找到感兴趣的肿瘤。本发明提供的超声设备的弹性信息提供方法，包括以下步骤：获取目标的弹性成像；检测对应于弹性模量的区域，该区域是预先根据弹性成像设定的；并提供有关检测区域的信息以及弹性成像。COPYRIGHT KIPO 2015

