



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0089836
(43) 공개일자 2015년08월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/00 (2006.01) G06T 5/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0010884
(22) 출원일자 2014년01월28일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성메디슨 주식회사
강원도 홍천군 남면 한서로 3366
(72) 발명자
오동훈
서울특별시 강남구 테헤란로 108로 42(대치동)
현동규
서울특별시 강남구 테헤란로 108로 42(대치동)
(74) 대리인
리엔목특허법인

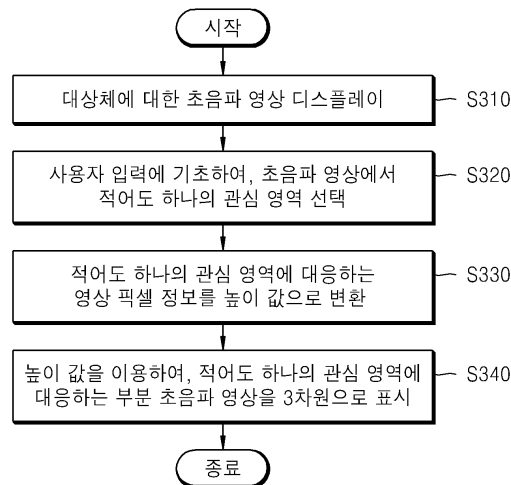
전체 청구항 수 : 총 36 항

(54) 발명의 명칭 관심 영역에 대응하는 초음파 영상 표시 방법 및 이를 위한 초음파 장치

(57) 요약

대상체에 대한 초음파 영상을 디스플레이하는 단계; 사용자 입력에 기초하여, 초음파 영상에서 적어도 하나의 관심 영역을 선택하는 단계; 적어도 하나의 관심 영역에 대응하는 영상 픽셀 정보를 높이 값으로 변환하는 단계; 및 높이 값을 이용하여, 적어도 하나의 관심 영역에 대응하는 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하는 단계를 포함하는 초음파 영상 표시 방법을 개시한다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

대상체에 대한 초음파 영상을 디스플레이하는 단계;

사용자 입력에 기초하여, 상기 초음파 영상에서 적어도 하나의 관심 영역을 선택하는 단계;

상기 적어도 하나의 관심 영역에 대응하는 영상 픽셀 정보를 높이 값으로 변환하는 단계; 및

상기 높이 값을 이용하여, 상기 적어도 하나의 관심 영역에 대응하는 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하는 단계를 포함하는 초음파 영상 표시 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 초음파 영상은,

B 모드(brightness mode) 영상, 컬러 도플러 영상, 스펙트럴 도플러 영상, 티슈 도플러 영상, 탄성 영상, 및 M 모드(motion mode) 영상 중 적어도 하나를 포함하는 초음파 영상 표시 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 영상 픽셀 정보는,

휘도 값, 속도 값, 색상 값, 탄성 값, 음향 반사 신호의 진폭 값, 및 음향 임피던스 값 중 적어도 하나를 포함하는 초음파 영상 표시 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 관심 영역을 선택하는 단계는,

사용자에 의해 선택된 포인트를 기준으로, 소정 크기의 관심 영역을 선택하는 단계를 포함하는 초음파 영상 표시 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 관심 영역을 선택하는 단계는,

사용자에 의해 선택된 포인트의 패턴 정보를 이용하여, 상기 초음파 영상에서 상기 패턴 정보와 유사도가 소정 값 이상인 영역을 상기 관심 영역으로 선택하는 단계를 포함하는 초음파 영상 표시 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 영상 픽셀 정보를 높이 값으로 변환하는 단계는,

상기 초음파 영상이 컬러 도플러 영상 또는 스펙트럴 도플러 영상인 경우, 혈류 또는 조직의 이동 방향 정보에 기초하여, 상기 높이 값의 부호(sign)를 결정하는 단계를 포함하는 초음파 영상 표시 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하는 단계는,

상기 초음파 영상 중에서, 상기 적어도 하나의 관심 영역에 대응하는 부분 초음파 영상을 제외한 나머지 영상을 2차원으로 표시하는 단계를 포함하는 초음파 영상 표시 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하는 단계는,

2차원인 상기 초음파 영상 위에 상기 3차원의 부분 초음파 영상을 중첩하여 표시하는 단계를 포함하는 초음파

영상 표시 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 2차원인 상기 초음파 영상 위에 상기 3차원의 부분 초음파 영상을 중첩하여 표시하는 단계는,

상기 초음파 영상 중에서 상기 3차원의 부분 초음파 영상이 중첩하여 표시된 영역을 제외한 나머지 영상에 반투명 효과 또는 투명 효과를 적용하는 단계를 포함하는 초음파 영상 표시 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 상기 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하는 단계는,

상기 초음파 영상이 표시되는 영역과 상이한 영역에 상기 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하는 단계를 포함하는 초음파 영상 표시 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 초음파 영상 표시 방법은,

상기 3차원으로 표시된 부분 초음파 영상의 위치, 회전 각도, 및 크기 중 적어도 하나를 조절하는 단계를 더 포함하는 초음파 영상 표시 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서, 상기 초음파 영상 표시 방법은,

상기 부분 초음파 영상의 평균 높이 값, 최고 높이 값, 최저 높이 값, 및 분산 값 중 적어도 하나를 표시하는 단계를 더 포함하는 초음파 영상 표시 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서, 상기 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하는 단계는,

광원 기반 렌더링 방식을 이용하여, 상기 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하는 단계를 포함하는 초음파 영상 표시 방법.

청구항 14

제 1 항에 있어서, 상기 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하는 단계는,

복수의 렌더링 방식 중에서 적어도 하나의 렌더링 방식을 선택 받는 단계; 및

상기 선택된 렌더링 방식으로 상기 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하는 단계를 포함하는 초음파 영상 표시 방법.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 관심 영역은, 복수의 관심 영역을 포함하고,

상기 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하는 단계는,

상기 복수의 관심 영역 각각에 대응하는 복수의 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하는 단계를 포함하는 초음파 영상 표시 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서, 상기 복수의 관심 영역 각각에 대응하는 복수의 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하는 단계는,

상기 복수의 관심 영역 각각에 대응하는 상기 복수의 부분 초음파 영상을 측면도로 표시하는 단계를 포함하는

초음파 영상 표시 방법.

청구항 17

제 15 항에 있어서, 상기 복수의 관심 영역 각각에 대응하는 복수의 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하는 단계는,

상기 복수의 부분 초음파 영상 각각의 크기를 소정 크기로 조절하는 단계; 및

상기 소정 크기로 조절된 상기 복수의 부분 초음파 영상을 중첩하여 표시하는 단계를 포함하는 초음파 영상 표시 방법.

청구항 18

제 15 항에 있어서, 상기 복수의 관심 영역 각각에 대응하는 복수의 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하는 단계는,

상기 복수의 관심 영역 각각에 대응하는 복수의 부분 초음파 영상 간의 차이 영상을 3차원으로 표시하는 단계를 포함하는 초음파 영상 표시 방법.

청구항 19

제 1 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 관심 영역을 선택하는 단계는,

타원형, 사각형, 자유 폐 곡선 중 적어도 하나의 형태를 가지는 관심 영역을 선택하는 단계를 포함하는 초음파 영상 표시 방법.

청구항 20

제 1 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 관심 영역에 대응하는 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하는 단계는,

상기 부분 초음파 영상을 그레이 스케일 맵, 컬러 스케일 맵, 등고선 맵, 등고면 맵, 및 수치 맵 중 적어도 하나의 형태로 표시하는 단계를 포함하는 초음파 영상 표시 방법.

청구항 21

대상체에 대한 초음파 영상을 디스플레이하는 디스플레이부;

상기 초음파 영상에서 적어도 하나의 관심 영역을 선택 받는 사용자 입력부; 및

상기 적어도 하나의 관심 영역에 대응하는 영상 픽셀 정보를 높이 값으로 변환하고, 상기 높이 값을 이용하여, 상기 적어도 하나의 관심 영역에 대응하는 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하도록 상기 디스플레이부를 제어하는 제어부를 포함하는 초음파 장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서, 상기 제어부는,

사용자에 의해 선택된 포인트를 기준으로, 소정 크기의 관심 영역을 선택하는 초음파 장치.

청구항 23

제 21 항에 있어서, 상기 제어부는,

사용자에 의해 선택된 포인트의 패턴 정보를 이용하여, 상기 초음파 영상에서 상기 패턴 정보와 유사도가 소정 값 이상인 영역을 상기 관심 영역으로 선택하는 초음파 장치.

청구항 24

제 21 항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 초음파 영상이 컬러 도플러 영상 또는 스펙트럴 도플러 영상인 경우, 혈류 또는 조직의 이동 방향 정보를 기초하여, 상기 높이 값의 부호(sign)를 결정하는 초음파 장치.

청구항 25

제 21 항에 있어서, 상기 디스플레이부는,
2차원인 상기 초음파 영상 위에 상기 3차원의 부분 초음파 영상을 중첩하여 표시하는 초음파 장치.

청구항 26

제 25 항에 있어서, 상기 제어부는,
상기 초음파 영상 중에서 상기 3차원의 부분 초음파 영상이 중첩하여 표시된 영역을 제외한 나머지 영상에 반투명 효과 또는 투명 효과를 적용하는 초음파 장치.

청구항 27

제 21 항에 있어서, 상기 디스플레이부는,
상기 초음파 영상이 표시되는 영역과 상이한 영역에 상기 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하는 초음파 장치.

청구항 28

제 21항에 있어서, 상기 제어부는,
상기 3차원으로 표시된 부분 초음파 영상의 위치, 회전 각도, 및 크기 중 적어도 하나를 조절하는 초음파 장치.

청구항 29

제 21 항에 있어서, 상기 디스플레이부는,
상기 부분 초음파 영상의 평균 높이 값, 최고 높이 값, 최저 높이 값 및 분산 값 중 적어도 하나를 더 표시하는 초음파 장치.

청구항 30

제 21 항에 있어서, 상기 디스플레이부는,
광원 기반 렌더링 방식을 이용하여, 상기 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하는 초음파 장치.

청구항 31

제 21 항에 있어서, 상기 사용자 입력부는,
복수의 렌더링 방식 중에서 적어도 하나의 렌더링 방식을 선택 받고,
상기 디스플레이부는, 상기 선택된 렌더링 방식으로 상기 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하는 초음파 장치.

청구항 32

제 21 항에 있어서,
상기 적어도 하나의 관심 영역은, 복수의 관심 영역을 포함하고,
상기 디스플레이부는,
상기 복수의 관심 영역 각각에 대응하는 복수의 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하는 초음파 장치.

청구항 33

제 32 항에 있어서, 상기 디스플레이부는,
상기 복수의 부분 초음파 영상 각각을 측면도로 표시하는 초음파 장치.

청구항 34

제 32 항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 복수의 부분 초음파 영상 각각의 크기를 소정 크기로 조절하고, 상기 소정 크기로 조절된 상기 복수의 부분 초음파 영상을 중첩하여 표시하도록 상기 디스플레이부를 제어하는 초음파 장치.

청구항 35

제 32 항에 있어서, 상기 디스플레이부는,

상기 복수의 관심 영역 각각에 대응하는 복수의 부분 초음파 영상 간의 차이 영상을 3차원으로 표시하는 초음파 장치.

청구항 36

제 1 항 내지 제 20 항 중 어느 한 항의 초음파 영상 표시 방법을 구현하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 관심 영역에 대응하는 초음파 영상을 높이 값을 갖는 3차원 영상으로 표시하는 초음파 영상 표시 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] 한편, 초음파 진단 장치에서 측정되는 값들은, 병변(lesion) 진단 등과 밀접한 관련이 있으므로, 정확성이 요구된다. 따라서, 사용자가 초음파 영상을 정확히 파악할 수 있도록 하는 시스템이 필요하다.

발명의 내용

[0005] 본 발명은 사용자에게 의해 선택된 적어도 하나의 관심 영역에 대응하는 부분 초음파 영상을 높이 값을 갖는 3차원 영상으로 표시하는 초음파 영상 표시 방법 및 이를 위한 초음파 장치를 제공하는 데 목적이 있다.

[0006] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 표시 방법은, 대상체에 대한 초음파 영상을 디스플레이하는 단계; 사용자 입력에 기초하여, 초음파 영상에서 적어도 하나의 관심 영역을 선택하는 단계; 적어도 하나의 관심 영역에 대응하는 영상 픽셀 정보를 높이 값으로 변환하는 단계; 및 높이 값을 이용하여, 적어도 하나의 관심 영역에 대응하는 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하는 단계를 포함할 수 있다.

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상은, B 모드(brightness mode) 영상, 컬러 도플러 영상, 스펙트럴 도플러 영상, 티슈 도플러 영상, 탄성 영상, 및 M 모드(motion mode) 영상 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0008] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 픽셀 정보는, 휘도 값, 속도 값, 색상 값, 탄성 값, 음향 반사 신호의 진폭 값, 및 음향 임피던스 값 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 관심 영역을 선택하는 단계는, 사용자에게 의해 선택된 포인트를 기준으로, 소정 크기의 관심 영역을 선택하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 관심 영역을 선택하는 단계는, 사용자에게 의해 선택된 포인트의 패턴 정보를 이용하여, 초음파 영상에서 상기 패턴 정보와 유사도가 소정 값 이상인 영역을 관심 영역으로 선택하는 단계를 포함할 수 있다.

[0011] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 픽셀 정보를 높이 값으로 변환하는 단계는, 초음파 영상이 컬러 도플러 영상 또는 스펙트럴 도플러 영상인 경우, 혈류 또는 조직의 이동 방향 정보에 기초하여, 높이 값의 부호(sign)를 결

정하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하는 단계는, 초음파 영상 중에서, 적어도 하나의 관심 영역에 대응하는 부분 초음파 영상을 제외한 나머지 영상을 2차원으로 표시하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하는 단계는, 2차원인 초음파 영상 위에 3차원의 부분 초음파 영상을 중첩하여 표시하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 2차원인 상기 초음파 영상 위에 3차원의 부분 초음파 영상을 중첩하여 표시하는 단계는, 초음파 영상 중에서 3차원의 부분 초음파 영상이 중첩하여 표시된 영역을 제외한 나머지 영상에 반투명 효과 또는 투명 효과를 적용하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하는 단계는, 초음파 영상이 표시되는 영역과 상이한 영역에 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 표시 방법은, 3차원으로 표시된 부분 초음파 영상의 위치, 회전 각도, 및 크기 중 적어도 하나를 조절하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 표시 방법은, 부분 초음파 영상의 평균 높이 값, 최고 높이 값, 최저 높이 값 및 분산 값 중 적어도 하나를 표시하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하는 단계는, 광원 기반 렌더링 방식을 이용하여, 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하는 단계는, 복수의 렌더링 방식 중에서 적어도 하나의 렌더링 방식을 선택 받는 단계; 및 선택된 렌더링 방식으로 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하는 단계는, 복수의 관심 영역 각각에 대응하는 복수의 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 관심 영역 각각에 대응하는 복수의 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하는 단계는, 복수의 관심 영역 각각에 대응하는 복수의 부분 초음파 영상을 측면도로 표시하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 관심 영역 각각에 대응하는 복수의 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하는 단계는, 복수의 부분 초음파 영상 각각의 크기를 소정 크기로 조절하는 단계; 및 소정 크기로 조절된 복수의 부분 초음파 영상을 중첩하여 표시하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 관심 영역 각각에 대응하는 복수의 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하는 단계는, 복수의 관심 영역 각각에 대응하는 복수의 부분 초음파 영상 간의 차이 영상을 3차원으로 표시하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0024] 본 발명의 일 실시예에 따른 적어도 하나의 관심 영역을 선택하는 단계는, 타원형, 사각형, 자유 폐 곡선 중 적어도 하나의 형태를 가지는 관심 영역을 선택하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0025] 본 발명의 일 실시예에 따른 적어도 하나의 관심 영역에 대응하는 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하는 단계는, 부분 초음파 영상을 그레이 스케일 맵, 컬러 스케일 맵, 등고선 맵, 등고면 맵, 및 수치 맵 중 적어도 하나의 형태로 표시하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0026] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치는, 대상체에 대한 초음파 영상을 디스플레이하는 디스플레이부; 초음파 영상에서 적어도 하나의 관심 영역을 선택 받는 사용자 입력부; 및 적어도 하나의 관심 영역에 대응하는 영상 픽셀 정보를 높이 값으로 변환하고, 높이 값을 이용하여, 적어도 하나의 관심 영역에 대응하는 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하도록 디스플레이부를 제어하는 제어부를 포함할 수 있다.
- [0027] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치의 제어부는, 사용자에게 의해 선택된 포인트를 기준으로, 소정 크기의 관심 영역을 선택할 수 있다.
- [0028] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치의 제어부는, 사용자에게 의해 선택된 포인트의 패턴 정보를 이용하여,

초음파 영상에서 상기 패턴 정보와 유사도가 소정 값 이상인 영역을 관심 영역으로 선택할 수 있다.

- [0029] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치의 제어부는, 초음파 영상이 컬러 도플러 영상 또는 스펙트럴 도플러 영상인 경우, 혈류 또는 조직의 이동 방향 정보에 기초하여, 높이 값의 부호(sign)를 결정할 수 있다.
- [0030] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치의 디스플레이부는, 2차원인 초음파 영상 위에 3차원의 부분 초음파 영상을 중첩하여 표시할 수 있다.
- [0031] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치의 제어부는, 초음파 영상 중에서 3차원의 부분 초음파 영상이 중첩하여 표시된 영역을 제외한 나머지 영상에 반투명 효과 또는 투명 효과를 적용할 수 있다.
- [0032] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치의 디스플레이부는, 초음파 영상이 표시되는 영역과 상이한 영역에 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시할 수 있다.
- [0033] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치의 제어부는, 3차원으로 표시된 부분 초음파 영상의 위치, 회전 각도, 및 크기 중 적어도 하나를 조절할 수 있다.
- [0034] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치의 디스플레이부는, 부분 초음파 영상의 평균 높이 값, 최고 높이 값, 최저 높이 값 및 분산 값 중 적어도 하나를 더 표시할 수 있다.
- [0035] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치의 디스플레이부는, 광원 기반 렌더링 방식을 이용하여, 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시할 수 있다.
- [0036] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치의 사용자 입력부는, 복수의 렌더링 방식 중에서 적어도 하나의 렌더링 방식을 선택 받고, 디스플레이부는, 선택된 렌더링 방식으로 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시할 수 있다.
- [0037] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치의 디스플레이부는, 복수의 관심 영역 각각에 대응하는 복수의 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시할 수 있다.
- [0038] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치의 디스플레이부는, 복수의 부분 초음파 영상 각각을 측면도로 표시할 수 있다.
- [0039] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치의 제어부는, 복수의 부분 초음파 영상 각각의 크기를 소정 크기로 조절하고, 소정 크기로 조절된 복수의 부분 초음파 영상을 중첩하여 표시하도록 디스플레이부를 제어할 수 있다.
- [0040] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치의 디스플레이부는, 복수의 관심 영역 각각에 대응하는 복수의 부분 초음파 영상 간의 차이 영상을 3차원으로 표시할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0041] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치를 나타내는 도면이다.
- 도 2a, 2b, 및 2c는 초음파 장치에서 획득되는 초음파 영상의 일례를 나타내는 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 표시 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- 도 4a 및 4b는 본 발명의 일 실시예에 따른 관심 영역을 선택하는 GUI(Graphical user interface)를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5a, 5b, 및 5c는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치가 관심 영역 내에 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하는 일례를 나타내는 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치가 3차원의 부분 초음파 영상을 초음파 영상과 별도로 표시하는 일례를 나타내는 도면이다.
- 도 7 및 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 특정 색상에 대응하는 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하는 일례를 나타내는 도면이다.
- 도 9a, 9b, 및 9c는 초음파 장치가 높이 맵 내의 관심 영역에 대응하는 부분 초음파 영상을 표시하는 일례를 나타내는 도면이다.
- 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치가 복수의 관심 영역 각각에 대응하는 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하는 일례를 나타내는 도면이다.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 관심 영역 각각에 대응하는 복수의 3차원의 부분 초음파 영상을 초음파 영상과 별도로 표시하는 일례를 나타내는 도면이다.

도 12은 본 발명의 일 실시예에 따르는 초음파 장치가 렌더링 방식을 선택하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 13 및 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치의 구성을 설명하기 위한 블록 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0042] 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.
- [0043] 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.
- [0044] 명세서 전체에서 “초음파 영상”이란 초음파 신호를 이용하여 획득된, 대상체에 대한 영상을 의미한다. 대상체는 신체의 일부를 의미할 수 있다. 예를 들어, 대상체에는 간, 심장, 목투명대(NT, Nuchal Translucency), 뇌, 유방, 복부 등의 장거나, 태아 등이 포함될 수 있다.
- [0045] 명세서 전체에서 "사용자"는 의료전문가로서 의사, 간호사, 임상병리사(medical laboratory technologist), 소노그래퍼(sonographer) 등이 될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0046] 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.
- [0047] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치를 나타내는 도면이다.
- [0048] 도 1에 도시된 바와 같이, 초음파 장치 (1000)는, 프로브(20)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.
- [0049] 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 대상체의 속도를 컬러로 표현하는 컬러 도플러 영상, 도플러 효과(doppler effect)를 이용하여 움직이는 대상체의 영상을 스펙트럼 형태로 나타내는 스펙트럴(spectral) 도플러 영상, 어느 일정 위치에서 시간에 따른 대상체의 움직임을 나타내는 M 모드(motion mode) 영상, 및 대상체에 컴프레션(compression)을 가할 때와 가하지 않을 때의 반응 차이를 영상으로 나타내는 탄성 모드 영상 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0050] 한편, 본 발명의 일 실시 예에 의하면, 초음파 영상은 2차원 영상, 3차원 영상, 또는 4차원 영상일 수도 있다. 도 2a, 도 2b, 도 2c를 참조하기로 한다.
- [0051] 도 2a, 2b, 및 2c는 초음파 장치에서 획득되는 초음파 영상의 일례를 나타내는 도면이다.
- [0052] 도 2a에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는 초음파 영상 데이터를 휘도 값으로 변환하여, 대상체(20)에 대한 초음파 영상을 2차원의 B 모드 영상(210)으로 표시할 수 있다. 다만, 사용자는 경우에 따라서 B 모드 영상(210)에 나타내는 명암의 차이를 명확히 구별하기 어려울 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)가 초음파 영상 데이터를 색상 값으로 변환하여, 2차원의 컬러 모드 영상을 표시하는 경우에도, 색에 대한 민감도의 차이, 착시 현상, 색약이나 색맹과 같은 개인차에 따라 사용자가 색상을 정확하게 인식하기 어려울 수도 있다.

- [0053] 따라서, 도 2b에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는 초음파 영상 데이터에 의해 획득되는 영상 픽셀 정보(예컨대, 휘도 값)를 높이 값으로 변환하여 표현할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 높이 값들을 이용하여, 2차원의 B 모드 영상(210)을 높이 맵(220)으로 변환하여 표시할 수 있다. 본 명세서에서 높이 맵(220)은 깊이(depth) 축, 스캔라인(scan line) 축, 및 높이(height) 축을 따라 표시되는 3차원의 이미지를 의미할 수 있다.
- [0054] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 초음파 영상을 높이 맵(220)으로 제공함으로써, 사용자가 높이 차이를 이용하여 초음파 영상에서의 휘도 차를 직관적으로 파악할 수 있도록 한다.
- [0055] 한편, 도 2c에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 초음파 영상 데이터에서 획득되는 영상 픽셀 정보(예컨대, 휘도 값)를 높이 값 및 색상 값으로 변환하여, 컬러 높이 맵(230)을 제공할 수도 있다.
- [0056] 다만, 도 2b 및 도 2c와 같이, 초음파 영상 전체를 높이 맵(220, 230)으로 제공하는 경우, 휘도 값이 큰 횡격막(200) 등과 같은 영역에서의 높이 값이 매우 크기 때문에, 횡격막(200) 부근의 다른 영상(예컨대, 간 실질부)이 가려질 수 있다. 따라서, 초음파 장치(1000)는, 초음파 영상의 일부만을 높이 맵으로 제공할 필요가 있을 수도 있다.
- [0057] 이하에서는, 초음파 영상의 일부를 높이 값(height value)을 갖는 3차원 영상으로 표현해 줌으로써, 사용자가 초음파 영상에 대한 분석 오류를 줄일 수 있도록 하는 방법에 대해서 도 3을 참조하여 자세히 살펴보기로 한다.
- [0058] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 표시 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0059] 단계 S310에서, 초음파 장치(1000)는, 대상체에 대한 초음파 영상을 디스플레이할 수 있다.
- [0060] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 대상체에 관한 초음파 영상을 직접 생성할 수도 있고, 외부로부터 수신할 수도 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 대상체로 초음파 신호를 송신하고, 대상체로부터 반사되는 초음파 응답 신호를 이용하여, 초음파 영상을 생성할 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)는 외부 서버 또는 외부 디바이스로부터 초음파 영상을 수신할 수도 있다.
- [0061] 초음파 영상은, B 모드(brightness mode) 영상, 컬러 도플러 영상, 스펙트럴 도플러 영상, 티슈 도플러 영상, 탄성 영상, 및 M 모드(motion mode) 영상 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0062] 단계 S320에서, 초음파 장치(1000)는, 사용자 입력에 기초하여, 초음파 영상에서 적어도 하나의 관심 영역을 선택할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는 초음파 영상 내에서 관심 영역을 선택하는 사용자 입력을 수신할 수 있다.
- [0063] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 관심 영역을 선택하는 사용자 입력은 다양할 수 있다. 예를 들어, 사용자 입력은 키 입력, 터치 입력(예컨대, 탭, 더블 탭, 터치 앤 드래그, 플릭, 스와이프 등), 음성 입력, 모션 입력, 및 다중 입력 중 적어도 하나일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0064] 한편, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 관심 영역의 모양은 다양할 수 있다. 예를 들어, 관심 영역은, 원형, 타원형, 사각형, 자유곡선형 등일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 관심 영역의 색상, 패턴 등도 다양할 수 있다.
- [0065] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 반자동으로 관심 영역을 선택할 수도 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 사용자로부터 특정 포인트에 대한 선택을 수신할 수 있다. 초음파 장치(1000)는 사용자에 의해 선택된 특정 포인트를 기준으로, 소정 크기(예컨대, 10 픽셀 또는 5cm²)의 관심 영역을 선택할 수 있다. 소정 크기는 사용자에 의해 미리 설정될 수도 있고, 초음파 장치(1000)에 의해 미리 설정될 수도 있다.
- [0066] 또한, 초음파 장치(1000)는, 사용자에 의해 선택된 포인트의 패턴 정보를 이용하여, 초음파 영상에서 상기 패턴 정보와 유사도가 소정 값 이상인 영역을 관심 영역으로 선택할 수도 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, GLCM(gray level co-occurrence Matrix), Entropy, Mutual Information 등과 같은 텍스처 특성(Texture Characteristic) 분석에 사용되는 하기 수식들(수학식 1 내지 3)을 이용하여, 사용자에 의해 선택된 포인트와 유사한 패턴 값을 가지는 영역을 관심 영역으로 선택할 수 있다.
- [0067] GLCM(gray level co-occurrence Matrix) 기법은 현재 화소와 그 이웃하는 화소의 밝기 값의 관계를 평균, 대비, 상관관계 등과 같은 기본적인 통계량으로 계산하고, 그 계산 값을 터널 내의 중심 화소에 새로운 밝기 값으로 할당해서 표현하며 입력 영상의 부분적인 텍스처 특징으로 표현하는 기법이다. 본 발명이 속하는 기술분야

에서 통상의 지식을 가진 자는 하기 수학적식들을 용이하게 이해할 수 있으므로 구체적인 설명은 생략하기로 한다.

수학식 1

The co-occurrence matrix (Co)

$$Co(i,j) = \frac{1}{N} \text{cardinality} \{((k, l), (m, n)) \in ROI : |k - m| = dx, |l - n| = dy,$$

[0068]

$$\text{sign}((k - l) \cdot (l - n)) = \text{sign}(dx \cdot dy), g(k, l) = i, g(m, n) = j\}$$

[0069]

수학식 2

The entropy(ENT)

$$ENT = - \sum_{i,j \in G} Co(i,j) \cdot \log(Co(i,j))$$

[0070]

수학식 3

The Correlation(COR)

$$COR = \frac{\sum_{i,j \in G} ij Co(i,j) - m_x \cdot m_y}{S_x \cdot S_y}$$

[0071]

$m_x \cdot m_y$: 밝기*i,j*의 평균 빈도
 $S_x \cdot S_y$: 표준편차

[0072]

본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 특정 GUI(Graphical user interface)를 통해서 적어도 하나의 관심 영역에 대한 선택을 수신할 수 있다. 이에 관하여는, 도 4a를 참조하여 후에 좀 더 자세히 살펴보기로 한다.

[0073]

단계 S330에서, 초음파 장치(1000)는, 적어도 하나의 관심 영역에 대응하는 영상 픽셀 정보를 높이 값으로 변환할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 영상 픽셀 정보는, 화면에 표시되는 각 픽셀의 값들을 의미하는 것으로서, 휘도 값, 속도 값, 색상 값, 탄성 값, 음향 반사 신호의 진폭 값, 및 음향 임피던스 값 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0074]

본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 휘도 값과 높이 값의 상관 관계를 나타내는 제 1 매핑 테이블을 이용하여, 관심 영역에 포함된 휘도 값들을 높이 값들로 변환할 수 있다. 이때, 휘도 값이 클수록 높이 값이 클 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0075]

또한, 초음파 장치(1000)는 색상 값과 높이 값의 상관 관계를 나타내는 제 2 매핑 테이블을 이용하여, 관심 영역에 포함된 색상 값들을 높이 값들로 변환할 수 있다. 초음파 장치(1000)는 관심 영역에 포함된 속도 값들 또는 탄성 값들을 높이 값들로 변환할 수도 있다.

[0076]

본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 컬러 도플러 영상 또는 스펙트럴 도플러 영상의 경우, 혈류 또는 조직의 이동 방향 정보에 기초하여, 높이 값의 부호(sign)를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 혈류 또는 조직의 이동 방향이 제 1 방향인 경우, 초음파 장치(1000)는 높이 값을 양수로 결정하고, 혈류 또는 조직의 이동 방향이 제 2 방향인 경우, 초음파 장치(1000)는, 높이 값을 음수로 결정할 수 있다.

[0077]

한편, 초음파 장치(1000)는, 도플러 영상 데이터(예컨대, 컬러 도플러 영상 데이터 또는 스펙트럴 도플러 영상 데이터) 외에 방향성이 있는 다른 영상 데이터에 대해서도 변환된 높이 값의 부호(sign)(예컨대, 플러스 부호

[0078]

또는 마이너스 부호)를 결정할 수 있다.

- [0079] 단계 S340에서, 초음파 장치(1000)는, 높이 값을 이용하여, 적어도 하나의 관심 영역에 대응하는 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시할 수 있다.
- [0080] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 초음파 영상의 관심 영역 내에 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 초음파 영상과 3차원의 부분 초음파 영상을 중첩하여 표시할 수 있다. 이때, 초음파 장치(1000)는, 초음파 영상 중에서, 적어도 하나의 관심 영역에 대응하는 부분 초음파 영상은 3차원으로 표시하고, 나머지 영상은 2차원으로 표시할 수 있다.
- [0081] 본 발명의 다른 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 초음파 영상이 표시되는 제 1 영역과 상이한 제 2 영역에 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시할 수도 있다.
- [0082] 한편, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 부분 초음파 영상과 관련된 부가 정보를 제공할 수도 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 부분 초음파 영상의 평균 높이 값, 최고 높이 값, 최저 높이 값 및 분산 값 중 적어도 하나를 표시할 수 있다.
- [0083] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는 3차원으로 표시된 부분 초음파 영상을 그레이 스케일 맵으로 표시할 수도 있고, 컬러 스케일 맵으로 표시할 수도 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 3차원의 부분 초음파 영상에서 높아질수록 밝게 표시하고, 낮아질수록 어둡게 표시할 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)는, 3차원의 부분 초음파 영상에서 높아질수록 붉은 계열의 색상으로 표시하고, 낮아질수록 파랑 계열의 색상으로 표시할 수 있다.
- [0084] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 3차원의 부분 초음파 영상을 등고선 맵, 등고면 맵, 및 수치 맵 중 적어도 하나의 형태로 표시할 수도 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 3차원으로 표시된 부분 초음파 영상에 등고선, 등고면, 수치 등을 표시할 수 있다.
- [0085] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 초음파 영상 데이터에 기반하여 표시되는 전체 초음파 영상 중에서, 적어도 하나의 관심 영역에 대응하는 초음파 영상을 제외한 나머지 영상을 투명 또는 반투명으로 표시할 수 있다.
- [0086] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 광원 기반 렌더링 방식을 이용하여, 적어도 하나의 관심 영역에 대응하는 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시할 수도 있다. 광원 기반 렌더링 방식(예컨대, ray tracing)은 가상의 광선(ray)의 궤적을 추적해서 픽셀의 색을 결정하는 렌더링 방식을 의미한다. 예를 들어, 광원 기반 렌더링 방식은, 빛과 물체의 관계에서 물체 표면의 밝기, 빛의 반사 및 굴절 효과 등을 처리할 수 있다.
- [0087] 한편, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 복수의 렌더링 방식 중에서 적어도 하나의 렌더링 방식을 선택 받고, 선택된 렌더링 방식으로 적어도 하나의 관심 영역에 대응하는 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시할 수 있다. 본 명세서에서 기술되는 렌더링 방식은, 셰이딩(shading) 방식, 광원 기반 렌더링 방식(ray tracing), radiosity, volume rendering, 영상 기반 렌더링 방식(image based rendering, IBR), Non-photorealistic rendering(NPR) 등이 있을 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 이하에서는, 설명의 편의상 셰이딩(shading) 방식, 광원 기반 렌더링 방식(ray tracing)을 예로 들어 설명하기로 한다. 셰이딩(shading) 방식은, 빛의 성질로부터 물체의 광도 계산하는 방식이다.
- [0088] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 사용자가 복수의 관심 영역을 선택하는 경우, 초음파 장치(1000)는, 복수의 관심 영역 각각에 대응하는 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 제 1 관심 영역에 대응하는 제 1 부분 초음파 영상 및 제 2 관심 영역에 대응하는 제 2 부분 초음파 영상 각각을 높이 맵으로 표시할 수 있다.
- [0089] 이때, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 3차원의 제 1 부분 초음파 영상 및 3차원의 제 2 부분 초음파 영상을 초음파 영상 위에 중첩하여 표시할 수도 있고, 초음파 영상과 별도로 표시할 수도 있다.
- [0090] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 제 1 관심 영역과 제 2 관심 영역의 크기가 다른 경우, 제 1 부분 초음파 영상과 제 2 부분 초음파 영상의 크기가 다를 수 있다. 이 경우, 초음파 장치(1000)는, 제 1 부분 초음파 영상과 제 2 부분 초음파 영상을 중첩하여 표시하기 전에, 제 1 부분 초음파 영상과 제 2 부분 초음파 영상 중 적어도 하나의 크기를 조절하는 동작을 수행할 수 있다.

- [0091] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는 제 1 부분 초음파 영상과 제 2 분 초음파 영상 각각의 크기를 소정 크기로 조절하고, 소정 크기로 조절된 제 1 부분 초음파 영상과 제 2 분 초음파 영상을 중첩하여 표시할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 제 1 부분 초음파 영상과 제 2 부분 초음파 영상의 크기를 동일한 크기(예컨대, 3 픽셀 X 4 픽셀)로 조절하고, 동일한 크기의 제 1 부분 초음파 영상과 제 2 부분 초음파 영상을 중첩하여 표시할 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)는, 제 1 부분 초음파 영상의 크기를 제 2 부분 초음파 영상의 크기로 조절한 후, 제 1 부분 초음파 영상과 제 2 부분 초음파 영상을 중첩하여 표시할 수도 있다.
- [0092] 도 4a 및 4b는 본 발명의 일 실시예에 따른 관심 영역을 선택하는 GUI(Graphical user interface)를 설명하기 위한 도면이다.
- [0093] 도 4a에 도시된 바와 같이, 초음파 장치(1000)는, 관심 영역(400)을 선택할 수 있는 도구 리스트(410)를 제공할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 템플릿 버튼(411), 포인터 버튼(412), 매직 버튼(413)을 제공할 수 있다.
- [0094] 사용자가 템플릿 버튼(411)을 선택하는 경우, 초음파 장치(1000)는, 템플릿 리스트(420)를 제공할 수 있다. 템플릿은 관심 영역(400)을 선택하는데 이용되는 도형일 수 있다. 템플릿 리스트(420)는 원, 원뿔, 타원, 사각형, 오각형, 삼각형, 자유곡선 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 도 4b에 도시된 바와 같이, 사용자는 원형(401)의 관심 영역을 선택할 수도 있고, 사각형(402)의 관심 영역을 선택할 수도 있고, 자유곡선(403) 형태로 관심 영역을 선택할 수도 있다.
- [0095] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 사용자가 템플릿 리스트(420)에서 원을 선택하는 경우, 초음파 장치(1000)는, 초음파 영상 위에 원을 표시할 수 있다. 이때, 사용자는 초음파 영상 위에 표시된 원의 위치 또는 크기를 변경하여, 관심 영역(400)을 선택할 수 있다.
- [0096] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 의하면, 사용자는 터치 도구(예컨대, 손가락, 전자 펜), 마우스, 또는 트랙볼 등을 이용하여 초음파 영상 위에 직접 선을 그려 관심 영역(400)을 선택할 수도 있다.
- [0097] 사용자가 포인터 버튼(412)을 선택하고, 초음파 영상 내에서 제 1 지점을 선택하는 경우, 초음파 장치(1000)는, 제 1 지점을 기준으로 기 설정된 사이즈(예컨대, 반지름이 2cm 인 원, 장축이 2cm이고 단축이 1cm 인 타원, 또는 넓이가 4cm² 인 사각형 등)의 관심 영역을 선택할 수 있다.
- [0098] 또한, 사용자가 매직 버튼(413)을 선택하는 경우, 초음파 장치(1000)는 특정 지점을 선택할 수 있는 매직 아이콘을 표시할 수 있다. 사용자가 매직 아이콘을 이동시켜 초음파 영상 내에서 제 2 지점을 선택하는 경우, 초음파 장치(1000)는 제 2 지점과 유사한 패턴의 영역을 관심 영역(400)으로 선택할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 제 2 지점의 색상 값과 동일 또는 유사한 색상 값을 갖는 영역을 관심 영역(400)으로 선택할 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)는, 사용자가 중앙 내의 특정 지점을 선택하는 경우, 특정 지점과 유사한 패턴 정보(예컨대, 유사한 밝기)를 갖는 중앙 부분을 관심 영역으로 자동 선택할 수 있다.
- [0099] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치(1000)는, 관심 영역(400)에 색을 추가할 수 있도록 색 리스트(430)를 제공할 수도 있다. 이때, 사용자(예컨대, 소노그래퍼)는 관심 영역(400)에 색을 추가하여 관심 영역(400)의 식별력을 높일 수 있다.
- [0100] 도 5a, 5b, 및 5c는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치가 관심 영역 내에 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하는 일례를 나타내는 도면이다.
- [0101] 도 5a에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는 초음파 영상(500) 내의 일부 영역을 관심 영역(510)으로 선택받을 수 있다. 예를 들어, 사용자가 특정 지점에 포인터를 위치시키는 경우, 초음파 장치(1000)는 특정 지점을 기준으로 소정 사이즈의 관심 영역(510)을 선택할 수 있다.
- [0102] 이때, 초음파 장치(1000)는 관심 영역(510)에 포함된 휘도 값들을 높이 값들로 변환할 수 있다. 그리고 초음파 장치(1000)는 높이 값들을 이용하여, 관심 영역(510)에 대한 3차원의 부분 초음파 영상(520)을 생성할 수 있다.
- [0103] 도 5b에 도시된 바와 같이, 초음파 장치(1000)는 3차원의 부분 초음파 영상(520)을 초음파 영상(500) 위에 중첩하여 표시할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 관심 영역(510) 위에 3차원의 부분 초음파 영상(520)을 표시할 수 있다. 이때, 사용자는 3차원의 부분 초음파 영상(520)을 통해 관심 영역(510)에서의 휘도 값을 명확히 확인할 수 있다.
- [0104] 도 5c에 도시된 바와 같이, 초음파 장치(1000)는 3차원의 부분 초음파 영상(530)을 측면도로 표시할 수도 있다.

이 경우, 사용자는 관심 영역(510)에서의 높이 값을 정측면에서 관찰할 수 있다.

- [0105] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치가 3차원의 부분 초음파 영상을 초음파 영상과 별도로 표시하는 일례를 나타내는 도면이다.
- [0106] 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는 초음파 영상(600) 내의 중앙 영역(예컨대, 간 실질부)을 관심 영역(610)으로 선택받을 수 있다. 이때, 초음파 장치(1000)는 관심 영역(610)에 포함된 휘도 값들을 높이 값들로 변환할 수 있다. 그리고 초음파 장치(1000)는 높이 값들을 이용하여, 관심 영역(610)에 대한 3차원의 부분 초음파 영상(620)을 생성할 수 있다.
- [0107] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 3차원의 부분 초음파 영상(620)을 초음파 영상(600)과 별도의 영역에 표시할 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 3차원의 부분 초음파 영상(620)을 관심 영역(610)의 사이즈보다 확대 또는 축소하여 표시할 수도 있다.
- [0108] 한편, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 3차원의 부분 초음파 영상(620)과 관련된 부가 정보(630)를 표시할 수도 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 평균 높이 값: 141, 최고 높이 값: 150, 최저 높이 값: 125 등을 부가 정보(630)로서 표시할 수 있다.
- [0109] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 3차원의 부분 초음파 영상(620)의 위치를 이동시키거나, 3차원의 부분 초음파 영상(620)의 크기를 조절하거나, 3차원의 부분 초음파 영상(620)을 특정 방향으로 회전시킬 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)는, 3차원의 부분 초음파 영상(620)을 그레이 스케일 맵으로 표시할 수도 있고 컬러 스케일 맵으로 표시할 수도 있고, 3차원의 부분 초음파 영상(620)에 등고선, 등고면, 수치 등을 표시할 수도 있다.
- [0110] 도 7 및 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 특정 색상에 대응하는 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하는 일례를 나타내는 도면이다.
- [0111] 도 7(a)에 도시된 바와 같이, 초음파 장치(1000)는, 컬러 도플러 영상(700)을 표시할 수 있다. 이때, 초음파 장치(1000)는, 프로브(20)로 다가오는 방향의 혈류를 빨강색으로, 프로브(20)에서 멀어지는 방향의 혈류를 파랑색으로 표현할 수 있다.
- [0112] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 사용자 입력에 기초하여, 빨강색 영역을 관심 영역(710)으로 선택할 수 있다. 예를 들어, 사용자가 빨강색 영역을 매직 아이콘(711)으로 터치하는 경우, 초음파 장치(1000)는 빨강색 영역을 관심 영역(710)으로 선택할 수 있다.
- [0113] 도 7(b)에 도시된 바와 같이, 초음파 장치(1000)는 관심 영역(710)의 색상 값들을 높이 값들로 변환할 수 있다. 예를 들어, 빨강색은 양(+)의 높이 값으로 변환될 수 있다. 초음파 장치(1000)는 양(+)의 높이 값들을 이용하여, 관심 영역(710) 내에 3차원의 부분 초음파 영상(720)을 표시할 수 있다. 예컨대, 3차원의 부분 초음파 영상(720)은 솟은 것처럼 표시될 수 있다.
- [0114] 한편, 도 8(a)에 도시된 바와 같이, 초음파 장치(1000)는, 사용자 입력에 기초하여, 파랑색 영역을 관심 영역(810)으로 선택할 수도 있다. 예를 들어, 사용자가 파랑색 영역을 매직 아이콘(811)으로 터치하는 경우, 초음파 장치(1000)는 파랑색 영역을 관심 영역(810)으로 선택할 수 있다.
- [0115] 도 8(b)에 도시된 바와 같이, 초음파 장치(1000)는 관심 영역(810)의 색상 값들을 높이 값으로 변환할 수 있다. 예를 들어, 파랑색은 음(-)의 높이 값으로 변환될 수 있다. 초음파 장치(1000)는 음(-)의 높이 값들을 이용하여, 관심 영역(810) 내에 3차원의 부분 초음파 영상(820)을 표시할 수 있다. 예컨대, 3차원의 부분 초음파 영상(820)은 파인 것처럼 표시될 수 있다.
- [0116] 한편, 도 7(b) 및 도 8(b)에서는 초음파 영상(700, 800)의 관심 영역(710, 810) 내에 3차원의 부분 초음파 영상(720, 820)을 표시하는 일례를 도시하였으나, 부분 초음파 영상(720, 820)은 초음파 영상(700, 800)과 별도로 표시될 수도 있다.
- [0117] 도 9a, 9b, 및 9c는 초음파 장치가 높이 맵 내의 관심 영역에 대응하는 부분 초음파 영상을 표시하는 일례를 나타내는 도면이다.
- [0118] 도 9a에 도시된 바와 같이, 초음파 장치(1000)는 초음파 영상 데이터에 의해 획득되는 영상 픽셀 정보(예컨대, 휘도 값)를 높이 값으로 변환하여 표현할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는, 높이 값들을 이용하여, 3차원의 높이 맵(910)을 표시할 수 있다. 이때, 사용자가 실제로 확인하고 싶은 부분은 간 실질부의 질감인데,

큰 높이 값을 가지는 횡격막 등이 간 실질부의 영상을 가리게 되어, 사용자가 간 실질부의 질감을 확인하기 어렵다.

[0119] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 사용자는 실제로 확인하고 싶은 간 실질부를 관심 영역(900)으로 선택할 수 있다.

[0120] 도 9b에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 관심 영역(900)을 제외한 나머지 영역의 영상을 2차원 영상(920)으로 변환하여 표시할 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 관심 영역(900) 내의 부분 초음파 영상을 제외한 나머지 영상에 반투명 효과 또는 투명 효과를 적용할 수도 있다.

[0121] 또한, 도 9c에 도시된 바와 같이, 초음파 장치(1000)는, 관심 영역(900)에 대응하는 3차원의 부분 초음파 영상(930)을 높이 맵(910)과 별도의 영역에 표시할 수도 있다. 이때, 초음파 장치(1000)는, 3차원의 부분 초음파 영상(930)을 소정 비율로 확대 또는 축소하여, 표시할 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)는, 3차원의 부분 초음파 영상(930)에 높이 값(예컨대, 평균 높이 값: 83)을 표시해 줄 수도 있다.

[0122] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치가 복수의 관심 영역 각각에 대응하는 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하는 일례를 나타내는 도면이다.

[0123] 도 10에 도시된 바와 같이, 초음파 장치(1000)는, 사용자 입력에 기초하여, 복부 초음파 영상 내에서 간 부분을 제 1 관심 영역(1010)으로 선택하고, 신장 부분을 제 2 관심 영역(1020)으로 선택할 수 있다. 이때, 초음파 장치(1000)는 제 1 관심 영역(1010) 내의 휘도 값들 및 제 2 관심 영역(1020) 내의 휘도 값들을 높이 값들로 변환할 수 있다. 그리고 초음파 장치(1000)는, 높이 값들을 이용하여, 제 1 관심 영역(1010)에 대응하는 3차원의 제 1 부분 초음파 영상 및 제 2 관심 영역(1020)에 대응하는 3차원의 제 2 부분 초음파 영상을 생성할 수 있다. 제 1 관심 영역(1010)의 평균 휘도 값이 제 2 관심 영역(1020)의 평균 휘도 값보다 더 크므로, 제 1 부분 초음파 영상의 평균 높이 값이 제 2 부분 초음파 영상의 평균 높이 값보다 클 수 있다.

[0124] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 제 1 관심 영역(1010)에 3차원의 제 1 부분 초음파 영상을 표시하고, 제 2 관심 영역(1020)에 3차원의 제 2 부분 초음파 영상을 표시할 수 있다.

[0125] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 관심 영역 각각에 대응하는 복수의 3차원의 부분 초음파 영상을 초음파 영상과 별도로 표시하는 일례를 나타내는 도면이다.

[0126] 도 11에 도시된 바와 같이, 초음파 장치(1000)는, 사용자 입력에 기초하여, 복부 초음파 영상(1105) 내에서 제 1 관심 영역(1101) 및 제 2 관심 영역(1102)을 선택할 수 있다. 이때, 초음파 장치(1000)는 제 1 관심 영역(1101) 내의 휘도 값들 및 제 2 관심 영역(1102) 내의 휘도 값들을 높이 값들로 변환할 수 있다. 그리고 초음파 장치(1000)는, 높이 값들을 이용하여, 제 1 관심 영역(1101)에 대응하는 3차원의 제 1 부분 초음파 영상(1103) 및 제 2 관심 영역(1102)에 대응하는 3차원의 제 2 부분 초음파 영상(1104)을 생성할 수 있다. 제 1 관심 영역(1101)의 평균 휘도 값이 제 2 관심 영역(1102)의 평균 휘도 값보다 더 작으므로, 제 1 부분 초음파 영상(1103)의 평균 높이 값(예컨대, 83)이 제 2 부분 초음파 영상(1104)의 평균 높이 값(예컨대, 141)보다 작을 수 있다.

[0127] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 3차원의 제 1 부분 초음파 영상(1103) 및 3차원의 제 2 부분 초음파 영상(1104)을 복부 초음파 영상(1105)과 별도로 표시할 수 있다. 이때, 초음파 장치(1000)는, 3차원의 제 1 부분 초음파 영상(1103) 및 3차원의 제 2 부분 초음파 영상(1104) 각각을 측면도로 표시할 수 있다.

[0128] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 3차원으로 표시된 제 1 부분 초음파 영상(1103) 및 제 2 부분 초음파 영상(1104)의 위치, 회전 각도, 및 크기 중 적어도 하나를 조절할 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)는, 3차원의 제 1 부분 초음파 영상(1103) 및 3차원의 제 2 부분 초음파 영상(1104)을 중첩하여 표시할 수도 있다. 이때, 초음파 장치(1000)는 3차원의 제 1 부분 초음파 영상(1103)과 3차원의 제 2 부분 초음파 영상(1104)의 크기를 동일하게 조절한 후에 3차원의 제 1 부분 초음파 영상(1103)과 3차원의 제 2 부분 초음파 영상(1104)을 중첩하여 표시할 수도 있다.

[0129] 한편, 초음파 장치(1000)는, 제 1 부분 초음파 영상(1103) 및 제 2 부분 초음파 영상(1104) 간의 차이 영상을 3차원으로 표시할 수도 있다.

- [0130] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따르는 초음파 장치가 렌더링 방식을 선택하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0131] 도 12(a)에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 간문맥에 대한 2차원의 초음파 영상(1210)을 획득할 수 있다. 이때, 초음파 장치(1000)는, 복수의 렌더링 방식 중에서 적어도 하나의 렌더링 방식을 선택 받을 수 있다. 초음파 장치(1000)는 사용자로부터 선택된 렌더링 방식에 따라, 관심 영역에 대응하는 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시할 수 있다.
- [0132] 도 12(b)에 도시된 바와 같이, 초음파 장치(1000)는, 셰이딩 방식에 기반하여 밝기 값을 높이 값으로 변환하는 제 1 렌더링 방식을 선택 받을 수 있다. 이 경우, 초음파 장치(1000)는, 제 1 렌더링 방식에 따라 적어도 하나의 관심 영역에 대응하는 밝기 값을 높이 값으로 변환할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는 밝은 곳은 높은 높이 값으로 변환하고, 어두운 곳은 낮은 높이 값으로 변환함으로써, 간문맥에 대한 3차원의 그레이 이미지를 표시할 수 있다.
- [0133] 도 12(c)에 도시된 바와 같이, 초음파 장치(1000)는 셰이딩 방식에 기반하여, 밝기 값을 높이 값 및 색상 값으로 변환하는 제 2 렌더링 방식을 선택 받을 수 있다. 이 경우, 초음파 장치(1000)는, 제 2 렌더링 방식에 따라 적어도 하나의 관심 영역에 대응하는 밝기 값을 높이 값 및 색상 값으로 변환할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는 밝은 곳은 높은 높이 값을 갖는 빨강색으로 변환하고, 어두운 곳은 낮은 높이 값을 갖는 파랑색으로 변환함으로써, 간문맥에 대한 3차원의 컬러 이미지를 표시할 수 있다.
- [0134] 도 12(d)에 도시된 바와 같이, 초음파 장치(1000)는, 광선 추적법에 기반하여 밝기 값을 높이 값으로 변환하는 제 3 렌더링 방식을 선택 받을 수 있다. 이 경우, 초음파 장치(1000)는, 제 3 렌더링 방식에 따라 적어도 하나의 관심 영역에 대응하는 밝기 값을 높이 값으로 변환하고, 가상의 광선 상의 각 샘플점에서 명암과 투명도 값을 계산하여, 간문맥에 대한 3차원의 그레이 이미지로 표시할 수 있다.
- [0135] 도 12(e)에 도시된 바와 같이, 초음파 장치(1000)는 광선 추적법에 기반하여 밝기 값을 높이 값 및 색상 값으로 변환하는 제 4 렌더링 방식을 선택 받을 수 있다. 이 경우, 초음파 장치(1000)는, 제 4 렌더링 방식에 따라 적어도 하나의 관심 영역에 대응하는 밝기 값을 높이 값 및 색상 값으로 변환하고, 가상의 광선 상의 각 샘플점에서 명암과 투명도 값을 계산하여, 간문맥에 대한 3차원의 컬러 이미지를 표시할 수 있다.
- [0136] 도 13 및 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치의 구성을 설명하기 위한 블록 구성도이다.
- [0137] 도 13에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치(1000)는, 사용자 입력부(1200), 제어부(1300), 디스플레이부(1600)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 14에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치(1000)는, 사용자 입력부(1200), 제어부(1300), 디스플레이부(1600) 이외에 초음파 영상 획득부(1100), 통신부(1400), 메모리(1500)를 더 포함할 수 있다. 상술한 여러 구성들은 버스(1700)를 통해 서로 연결될 수 있다.
- [0138] 이하 상기 구성요소들에 대해 차례로 살펴본다.
- [0139] 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.
- [0140] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 영상 획득부(1100)는, 프로브(20), 초음파 송수신부(1110), 영상 처리부(1120)를 포함할 수 있다.
- [0141] 프로브(20)는, 초음파 송수신부(1110)로부터 인가된 구동 신호(driving signal)에 따라 대상체(10)로 초음파 신호를 송출하고, 대상체(10)로부터 반사된 에코 신호를 수신한다. 프로브(20)는 복수의 트랜스듀서를 포함하며, 복수의 트랜스듀서는 전달되는 전기적 신호에 따라 진동하며 음향 에너지인 초음파를 발생시킨다. 또한, 프로브(20)는 초음파 장치(1000)의 본체와 유선 또는 무선으로 연결될 수 있으며, 초음파 장치(1000)는 구현 형태에 따라 복수 개의 프로브(20)를 구비할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 프로브(20)는 1D(Dimension), 1.5D, 2D(matrix), 및 3D 프로브 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0142] 송신부(1111)는 프로브(20)에 구동 신호를 공급하며, 펄스 생성부(1113), 송신 지연부(1114), 및 펄서(1115)를 포함한다. 펄스 생성부(1113)는 소정의 펄스 반복 주파수(PRF, Pulse Repetition Frequency)에 따른 송신 초음파를 형성하기 위한 펄스(pulse)를 생성하며, 송신 지연부(1114)는 송신 지향성(transmission directionalit

y)을 결정하기 위한 지연 시간(delay time)을 펄스에 적용한다. 지연 시간이 적용된 각각의 펄스는, 프로브(20)에 포함된 복수의 압전 진동자(piezoelectric vibrators)에 각각 대응된다. 펄서(1115)는, 지연 시간이 적용된 각각의 펄스에 대응하는 타이밍(timing)으로, 프로브(20)에 구동 신호(또는, 구동 펄스(driving pulse))를 인가한다.

[0143] 수신부(1112)는 프로브(20)로부터 수신되는 에코 신호를 처리하여 초음파 데이터 생성하며, 증폭기(1116), ADC(아날로그 디지털 컨버터, Analog Digital converter)(1117), 수신 지연부(1118), 및 합산부(1119)를 포함할 수 있다. 증폭기(1116)는 에코 신호를 각 채널(channel) 마다 증폭하며, ADC(1117)는 증폭된 에코 신호를 아날로그-디지털 변환한다. 수신 지연부(1118)는 수신 지향성(reception directionality)을 결정하기 위한 지연 시간을 디지털 변환된 에코 신호에 적용하고, 합산부(1119)는 수신 지연부(1118)에 의해 처리된 에코 신호를 합산함으로써 초음파 영상 데이터를 생성한다.

[0144] 영상 처리부(1120)는 초음파 송수신부(1110)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.

[0145] B 모드 처리부(1123)는, 초음파 영상 데이터로부터 B 모드 성분을 추출하여 처리한다. 영상 생성부(1122)는, B 모드 처리부(1123)에 의해 추출된 B 모드 성분에 기초하여 신호의 강도가 휘도(brightness)로 표현되는 초음파 영상을 생성할 수 있다.

[0146] 마찬가지로, 도플러 처리부(1124)는, 초음파 영상 데이터로부터 도플러 성분을 추출하고, 영상 생성부(1122)는 추출된 도플러 성분에 기초하여 대상체의 움직임을 컬러 또는 파형으로 표현하는 도플러 영상을 생성할 수 있다.

[0147] 일 실시 예에 의한 영상 생성부(1122)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.

[0148] 나아가, 영상 생성부(1122)는 초음파 영상 상에 여러 가지 부가 정보를 텍스트 또는 그래픽으로 표현할 수도 있다. 예를 들어, 영상 생성부(1122)는, 초음파 영상의 전부 또는 일부와 관련된 적어도 하나의 주석(annotation)을 초음파 영상에 추가할 수 있다. 즉, 영상 생성부(1122)는, 초음파 영상을 분석하고, 분석한 결과에 기초하여 초음파 영상의 전부 또는 일부와 관련된 적어도 하나의 주석을 추천할 수 있다. 또한, 영상 생성부(1122)는, 사용자에게 의해 선택된 관심 영역에 대응하는 부가 정보를 초음파 영상에 추가할 수도 있다.

[0149] 한편, 영상 처리부(1120)는, 영상 처리 알고리즘을 이용하여, 초음파 영상 중에서 관심 영역을 추출할 수도 있다. 이때, 영상 처리부(1120)는, 관심 영역에 색을 추가하거나 패턴을 추가하거나 테두리를 추가할 수도 있다.

[0150] 영상 처리부(1120)는 초음파 영상 데이터로부터 획득되는 영상 픽셀 정보(예컨대, 휘도 값, 색상 값, 속도 값, 탄성도 값 등)를 높이 값으로 변환할 수도 있다. 이때, 영상 처리부(1120)는 사용자에게 의해 선택된 관심 영역에 포함된 영상 픽셀 정보를 높이 값으로 변환할 수도 있다.

[0151] 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.

[0152] 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.

- [0153] 사용자 입력부(1200)는, 초음파 영상에서 적어도 하나의 관심 영역을 선택 받을 수 있다. 이때, 관심 영역을 선택하는 입력은 다양할 수 있다. 또한, 관심 영역의 형태도 다양할 수 있다.
- [0154] 사용자 입력부(1200)는, 복수의 렌더링 방식 중에서 적어도 하나의 렌더링 방식을 선택 받을 수도 있다.
- [0155] 제어부(1300)는, 초음파 장치(1000)의 전반적인 동작을 제어한다. 예를 들어, 제어부(1300)는, 초음파 영상 획득부(1100), 사용자 입력부(1200), 통신부(1400), 메모리(1500), 디스플레이부(1600)를 전반적으로 제어할 수 있다.
- [0156] 제어부(1300)는, 적어도 하나의 관심 영역에 대응하는 영상 픽셀 정보를 높이 값으로 변환할 수 있다. 제어부(1300)는, 초음파 영상이 컬러 도플러 영상 또는 스펙트럴 도플러 영상인 경우, 혈류 또는 조직의 이동 방향 정보에 기초하여, 높이 값의 부호(sign)를 결정할 수 있다.
- [0157] 제어부(1300)는, 높이 값을 이용하여, 적어도 하나의 관심 영역에 대응하는 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시하도록 디스플레이부(1600)를 제어할 수 있다. 제어부(1300)는, 초음파 영상 중에서 부분 초음파 영상을 제외한 나머지 영상에 반투명 효과 또는 투명 효과를 적용할 수도 있다.
- [0158] 한편, 제어부(1300)는, 사용자에게 의해 선택된 포인트를 기준으로, 소정 크기의 관심 영역을 선택할 수도 있다. 제어부(1300)는, 사용자에게 의해 선택된 포인트의 패턴 정보를 이용하여, 초음파 영상에서 패턴 정보와 유사도가 소정 값 이상인 영역을 관심 영역으로 선택할 수도 있다.
- [0159] 제어부(1300)는, 사용자 입력에 기초하여, 3차원으로 표시된 부분 초음파 영상의 위치, 회전 각도, 및 크기 중 적어도 하나를 조절할 수 있다.
- [0160] 통신부(1400)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(1400)는, 근거리 통신 모듈(1410), 유선 통신 모듈(1420), 이동 통신 모듈(1430) 등을 포함할 수 있다.
- [0161] 근거리 통신 모듈(1410)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.
- [0162] 유선 통신 모듈(1420)은 전기적 신호 또는 광 신호를 이용한 통신을 위한 모듈을 의미하며, 일 실시 예에 의한 유선 통신 기술에는 페어 케이블(pair cable), 동축 케이블, 광섬유 케이블, 이더넷(ethernet) 케이블 등이 포함될 수 있다.
- [0163] 이동 통신 모듈(1430)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.
- [0164] 통신부(1400)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(1400)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(1400)는 의료용 디지털 영상 및 통신(DICOM, Digital Imaging and Communications in Medicine) 표준에 따라 데이터 통신할 수 있다.
- [0165] 통신부(1400)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(1400)는 서버(2000)로부터 환자의 진단 이력이나 치료 일정 등에 관한 정보를 수신하여 대상체(10)의 진단에 활용할 수도 있다.
- [0166] 메모리(1500)는, 제어부(1300)의 처리를 위한 프로그램을 저장할 수도 있고, 입/출력되는 데이터들(예를 들어, 초음파 영상 데이터, 휘도 값과 높이 값의 매핑 테이블, 속도 값과 높이 값의 매핑 테이블, 색상 값과 높이 값의 매핑 테이블, 탄성도와 높이 값의 매핑 테이블, 관심 영역에 관한 정보, 초음파 영상, 피검사자 정보, 프로브 정보, 바디마커, 부가정보 등)을 저장할 수도 있다.
- [0167] 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.

[0168] 디스플레이부(1600)는, 초음파 장치(1000)에서 처리되는 정보를 표시 출력한다. 예를 들어, 디스플레이부(1600)는 초음파 영상을 표시하거나, 컨트롤 패널과 관련된 UI(User Interface) 또는 GUI(Graphic User Interface)를 표시할 수 있다.

[0169] 디스플레이부(1600)는, 초음파 영상의 일부 영역을 3차원으로 표시하고, 나머지 영역은 2차원으로 표시할 수 있다. 예를 들어, 디스플레이부(1600)는, 관심 영역에 대응하는 부분 초음파 영상을 3차원의 높이 맵으로 표시할 수 있다.

[0170] 디스플레이부(1600)는, 초음파 영상의 관심 영역 내에 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시할 수 있다. 디스플레이부(1600)는, 초음파 영상이 표시되는 영역과 상이한 영역에 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시할 수도 있다.

[0171] 디스플레이부(1600)는, 광원 기반 렌더링 방식을 이용하여, 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시할 수 있다. 한편, 디스플레이부(1600)는, 복수의 렌더링 방식 중에서 사용자에게 의해 선택된 렌더링 방식으로 부분 초음파 영상을 3차원으로 표시할 수도 있다.

[0172] 디스플레이부(1600)는, 3차원의 부분 초음파 영상을 그레이 스케일 맵, 컬러 스케일 맵, 등고선 맵, 등고면 맵, 및 수치 맵 중 적어도 하나의 형태로 표시할 수도 있다.

[0173] 디스플레이부(1600)는, 부분 초음파 영상의 평균 높이 값, 최고 높이 값, 및 최저 높이 값 중 적어도 하나를 더 표시할 수 있다. 디스플레이부(1600)는, 제 1 관심 영역에 대응하는 제 1 부분 초음파 영상 및 제 2 관심 영역에 대응하는 제 2 부분 초음파 영상 각각을 3차원으로 표시할 수 있다. 이때, 디스플레이부(1600)는, 제 1 부분 초음파 영상 및 제 2 부분 초음파 영상 각각을 측면도로 표시할 수 있다.

[0174] 디스플레이부(1600)는, 3차원의 제 1 부분 초음파 영상 및 3차원의 제 2 부분 초음파 영상을 중첩하여 표시할 수 있다. 이때, 디스플레이부(1600)는, 제어부(1300)에 의해 동일한 크기로 조절된 3차원의 제 1 부분 초음파 영상 및 3차원의 제 2 부분 초음파 영상을 중첩하여 표시할 수 있다. 디스플레이부(1600)는, 제 1 부분 초음파 영상 및 제 2 부분 초음파 영상 간의 차이 영상을 3차원으로 표시할 수도 있다.

[0175] 디스플레이부(1600)와 터치패드가 레이어 구조를 이루어 터치 스크린으로 구성되는 경우, 디스플레이부(1600)는 출력 장치 이외에 입력 장치로도 사용될 수 있다. 디스플레이부(1600)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(1600)를 2개 이상 포함할 수도 있다.

[0176] 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.

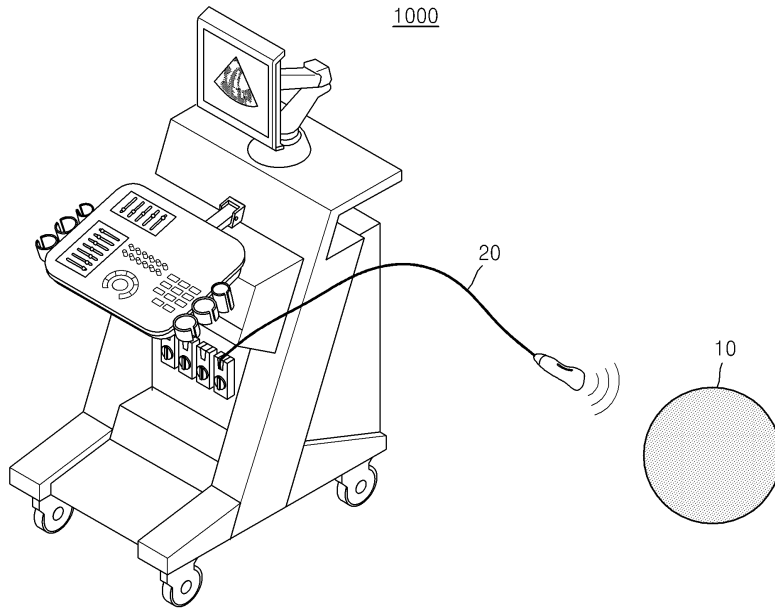
[0177] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 장치(1000)는, 사용자의 관심 영역에 대한 3차원의 높이 맵을 제공함으로써, 사용자의 초음파 진단의 편의성을 높일 수 있다. 또한, 전체적으로 높이 맵을 제공하는 것에 비해 연산 속도가 빨라질 수 있으며, 비관심 영역의 높이 성분 때문에 관심 영역의 높이 영상이 가려지는 것을 방지할 수 있다.

[0178] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고

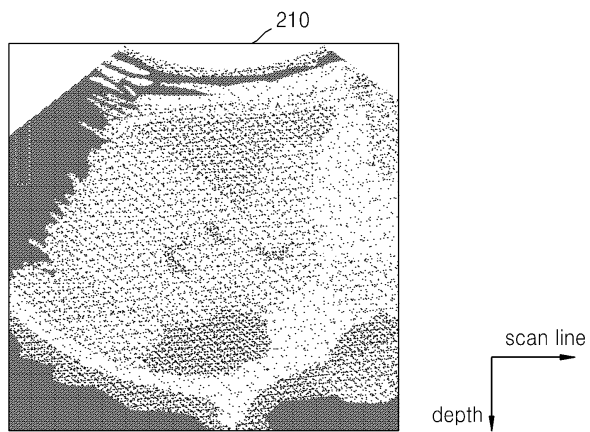
다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속한다.

도면

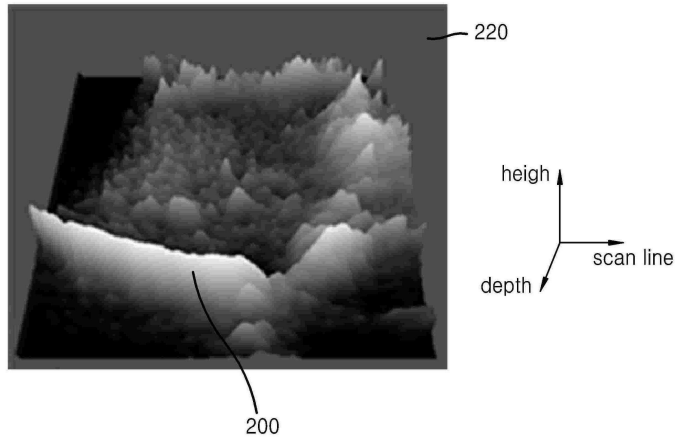
도면1



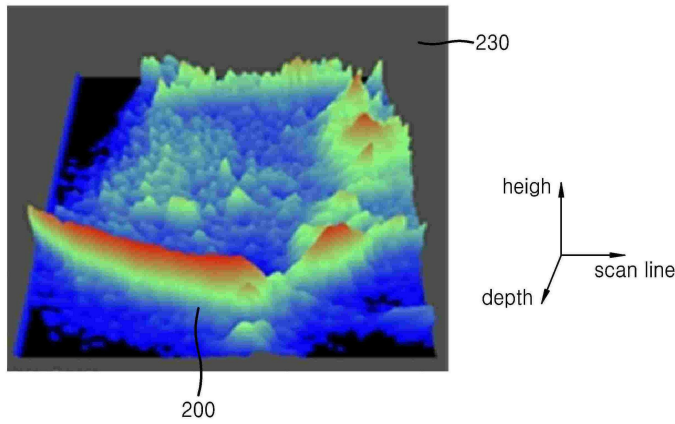
도면2a



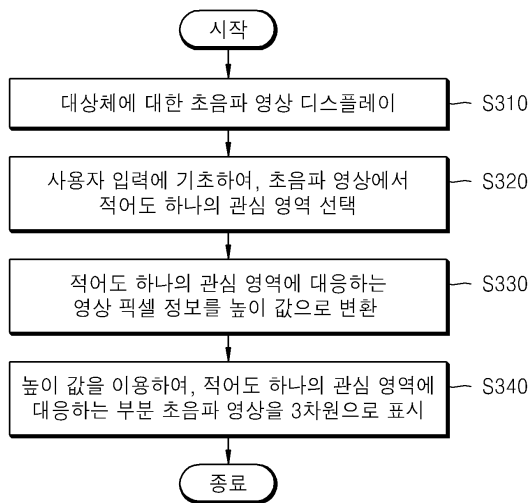
도면2b



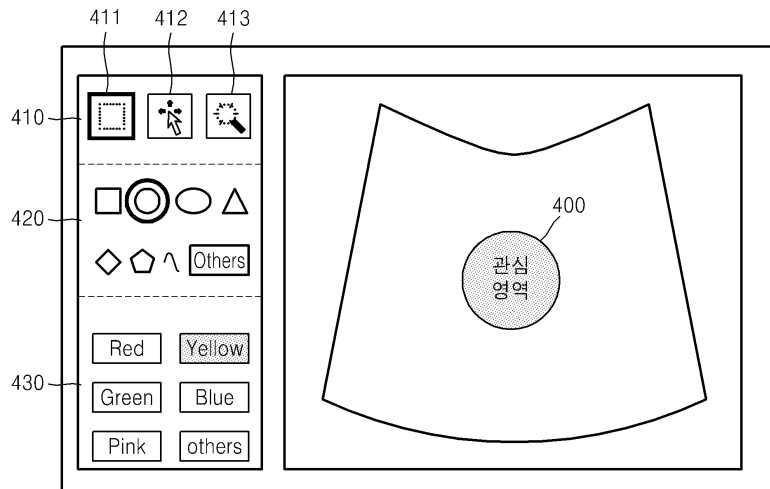
도면2c



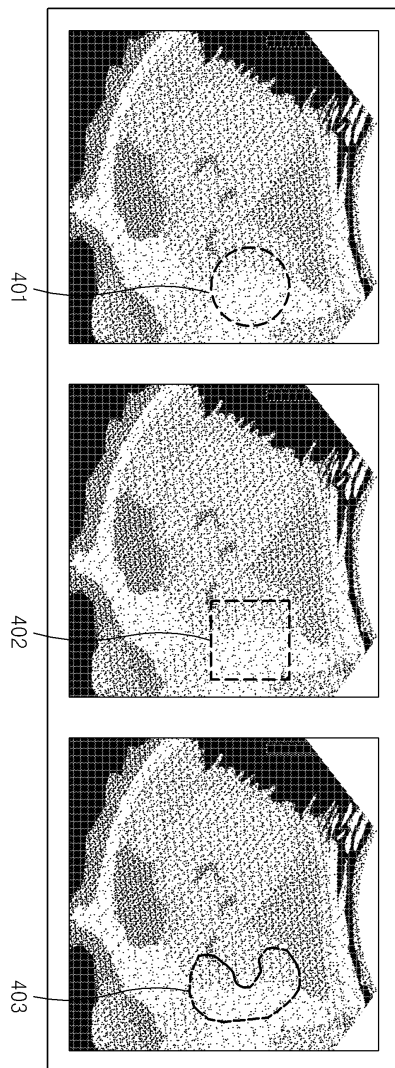
도면3



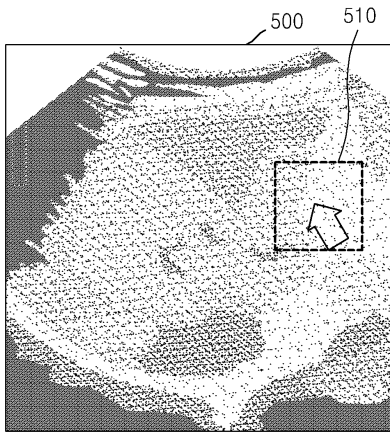
도면4a



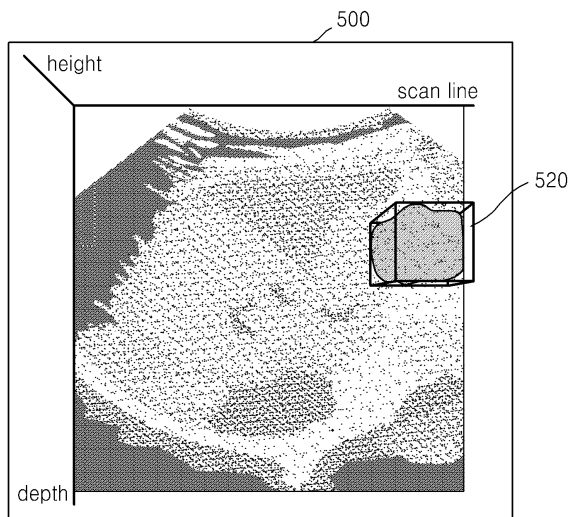
도면4b



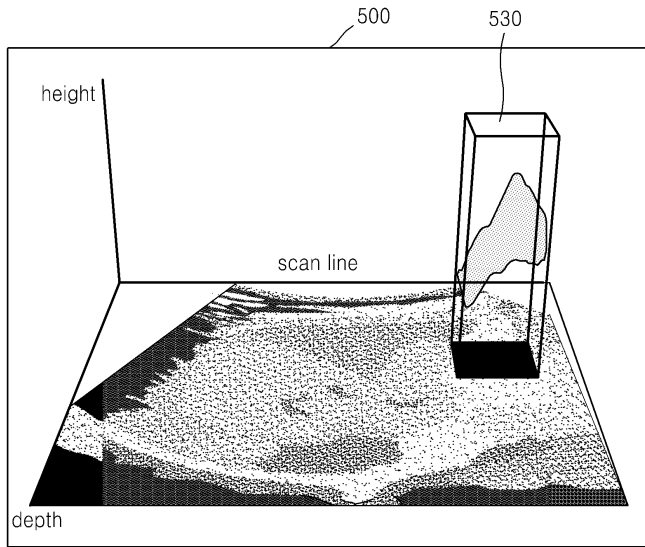
도면5a



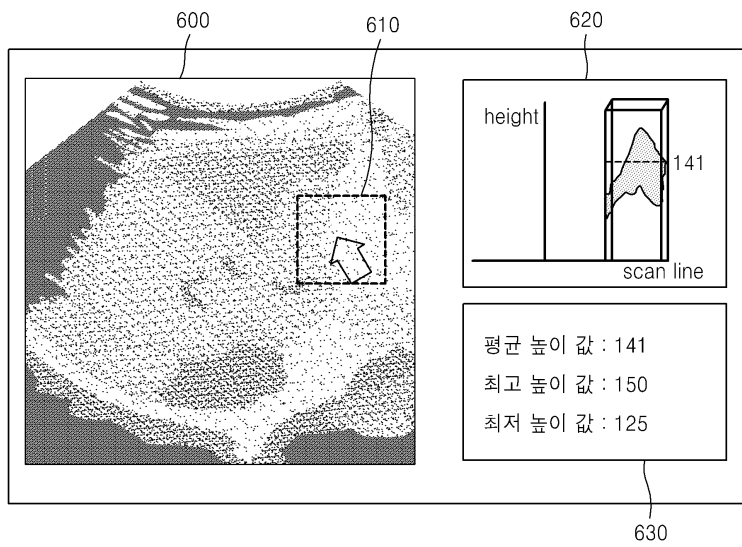
도면5b



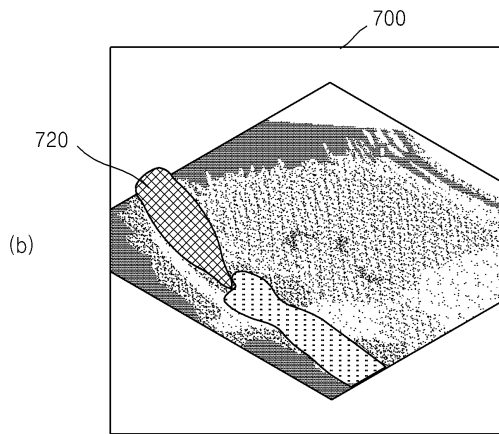
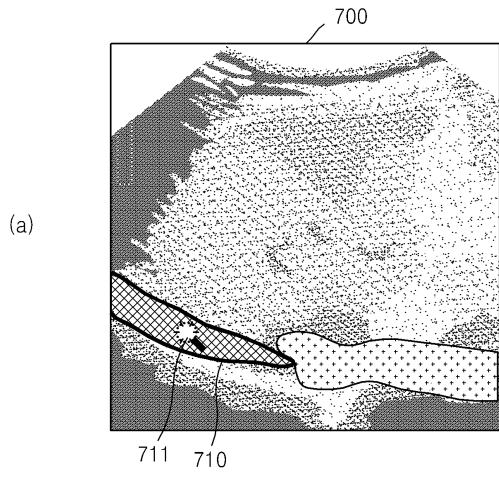
도면5c



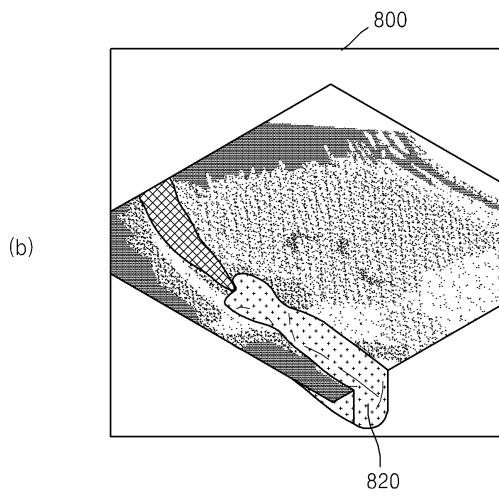
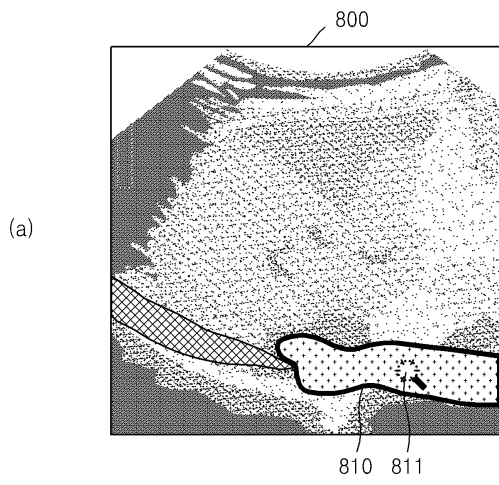
도면6



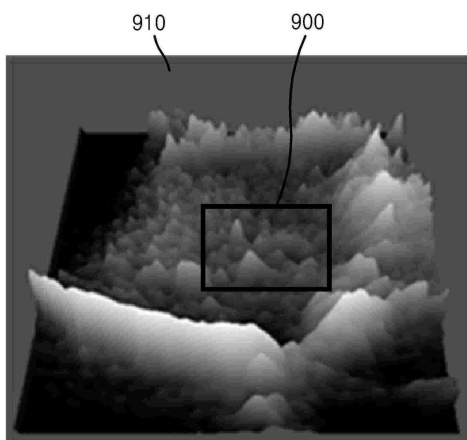
도면7



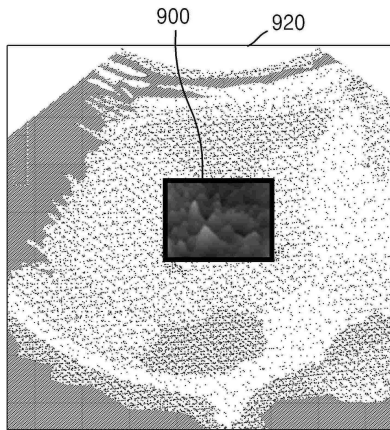
도면8



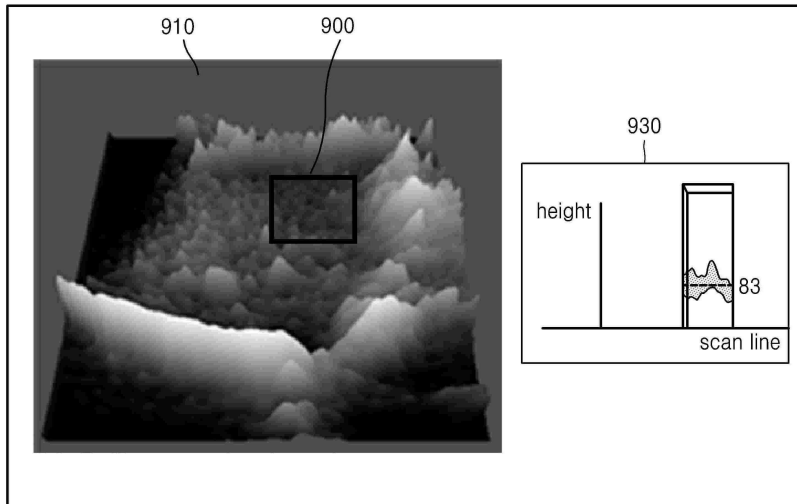
도면9a



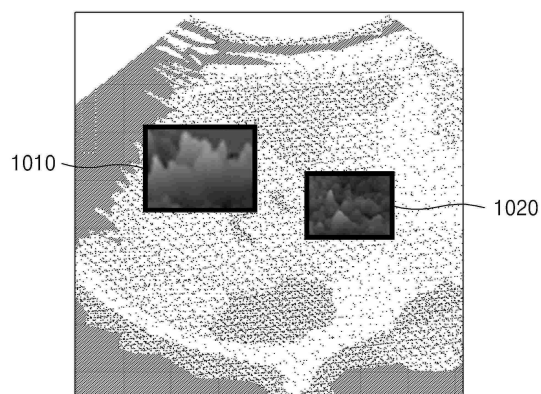
도면9b



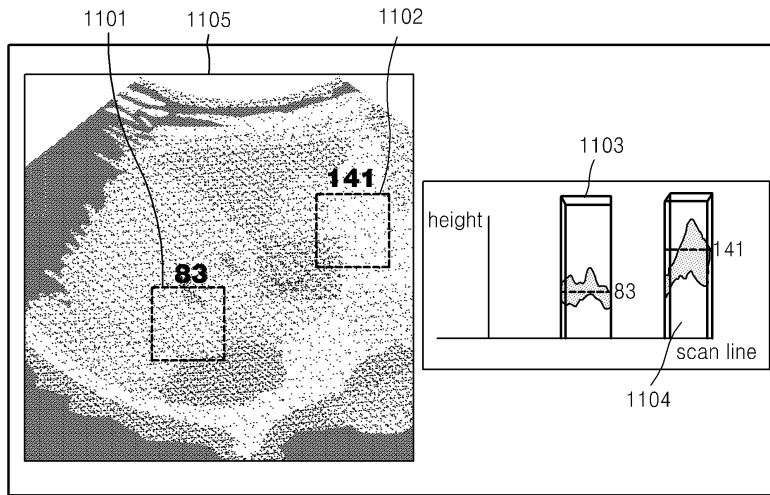
도면9c



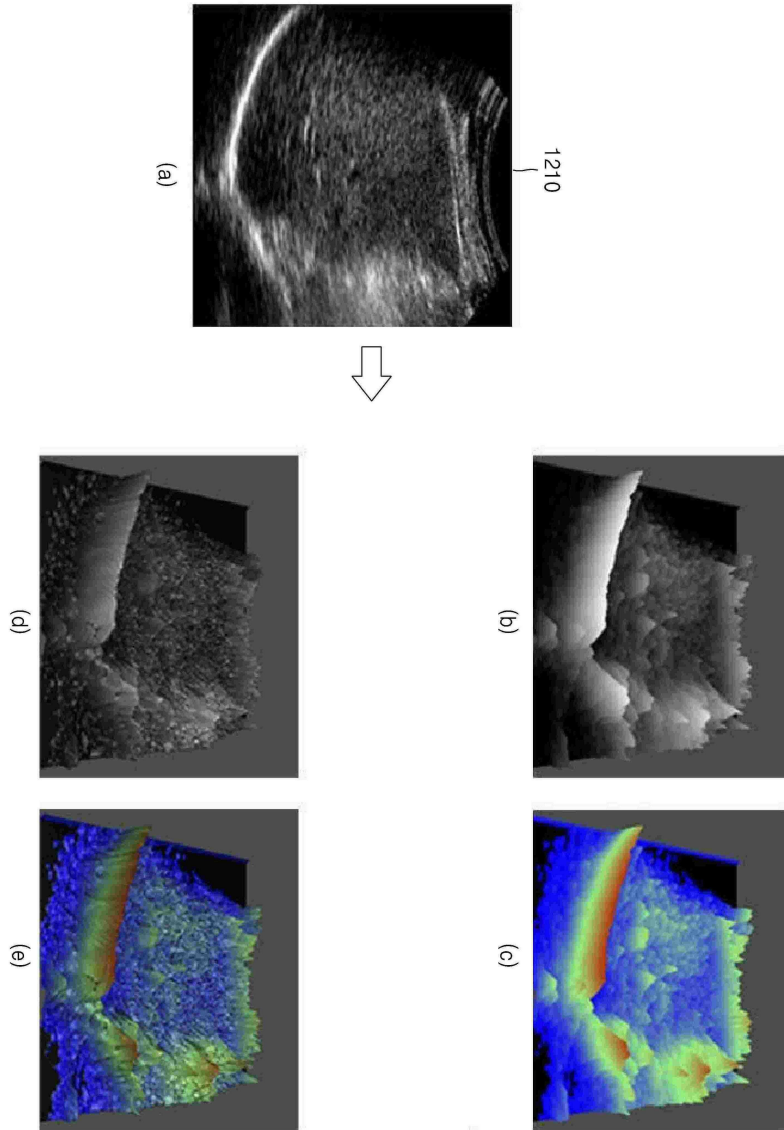
도면10



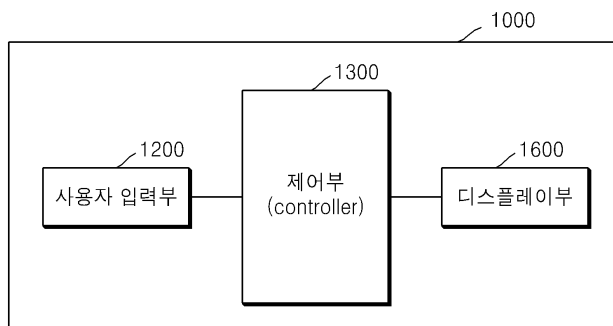
도면11



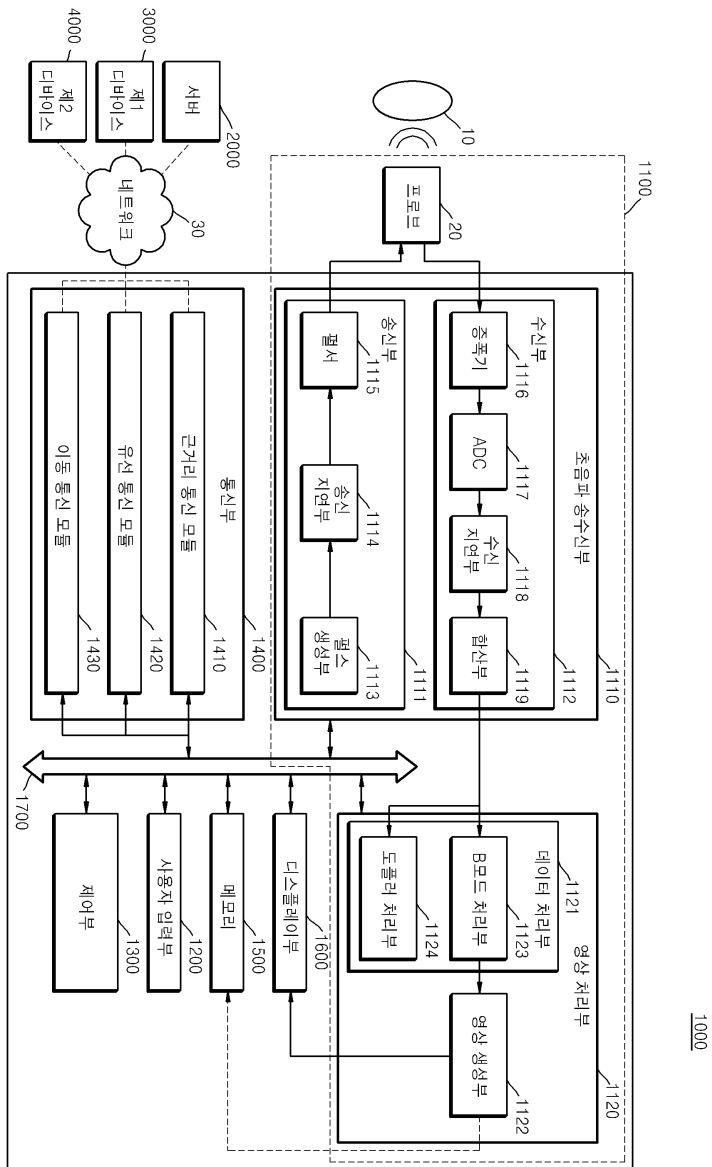
도면12



도면13



도면14



专利名称(译)	发明名称：对应于感兴趣区域的超声波图像显示方法及其超声波装置		
公开(公告)号	KR1020150089836A	公开(公告)日	2015-08-05
申请号	KR1020140010884	申请日	2014-01-28
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
[标]发明人	OH DONG HOON 오동훈 HYUN DONG GYU 현동규		
发明人	오동훈 현동규		
IPC分类号	A61B8/00 G06T5/00		
CPC分类号	G01S7/52068 G06T11/206 G06K9/46 G06T7/0012 G06T15/10 G06T15/00 A61B8/463 A61B8/461 G06K2009/4666 A61B8/469 G01S7/52063 G01S7/52074 G01S15/8979		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种超声图像显示方法。超声图像显示方法包括显示对象的超声图像，基于用户输入在超声图像中选择至少一个感兴趣区域 (ROI) ，将与至少一个ROI对应的图像像素信息转换为高度值，以及通过使用高度值三维地显示对应于至少一个ROI的部分超声图像。

