



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0094974
(43) 공개일자 2019년08월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류
A61B 8/54 (2013.01)
A61B 8/461 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0014714
(22) 출원일자 2018년02월06일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성메디슨 주식회사
강원도 홍천군 남면 한서로 3366

(72) 발명자
신동국
서울특별시 강남구 테헤란로 108길 42(대치동)

(74) 대리인
리엔목특허법인

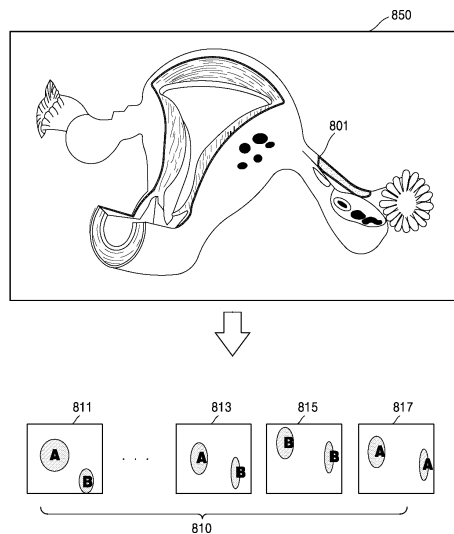
전체 청구항 수 : 총 23 항

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

(57) 요약

보고 싶은 특징이 있는 단면을 자동으로 찾을 수 있도록 하는 초음파 진단 장치가 개시된다. 초음파 진단 장치는, 디스플레이 장치, 적어도 하나의 명령들을 저장하는 메모리; 및 저장된 명령들을 실행시키는 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 적어도 하나의 프로세서는 대상체의 관심 영역(ROI)에 대한 3차원 초음파 볼륨 데이터를 획득하고, 3차원 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 관찰 대상이 되는 적어도 하나의 특징을 포함하는 복수개의 2차원 단면들을 인식(identify)하고, 복수개의 2차원 단면들에 포함된 적어도 하나의 특징에 기초하여 복수개의 2차원 단면들의 우선 순위를 결정하고, 우선 순위에 기초하여 복수개의 2차원 단면들 중 적어도 일부에 대응되는 복수개의 2차원 초음파 영상들을 디스플레이하도록 저장된 명령들을 실행시킬 수 있다.

대표도 - 도8



(52) CPC특허분류

A61B 8/469 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2017-0-01778

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 인공지능 국가전략프로젝트사업

연구과제명 설명 가능한 인간 수준의 딥 기계학습 추론 프레임워크 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한국과학기술원

연구기간 2017.07.01 ~ 2021.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

초음파 진단 장치에 있어서,

디스플레이 장치;

적어도 하나의 명령들을 저장하는 메모리; 및

상기 저장된 명령들을 실행시키는 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는:

대상체의 관심 영역(ROI)에 대한 3차원 초음파 볼륨 데이터를 획득하고,

상기 3차원 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 관찰 대상이 되는 적어도 하나의 특징을 포함하는 복수개의 2차원 단면들을 인식(identify)하고,

상기 복수개의 2차원 단면들에 포함된 상기 적어도 하나의 특징에 기초하여 상기 복수개의 2차원 단면들의 우선 순위를 결정하고,

상기 우선 순위에 기초하여 상기 복수개의 2차원 단면들 중 적어도 일부에 대응되는 복수개의 2차원 초음파 영상들을 디스플레이하도록 상기 저장된 명령들을 실행시키는, 초음파 진단 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는

상기 우선 순위가 높은 순서대로 상기 복수개의 2차원 초음파 영상들을 디스플레이하도록 상기 저장된 명령들을 실행시키는, 초음파 진단 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는

사용자 입력에 기초하여 상기 복수개의 2차원 초음파 영상들이 디스플레이되는 순서를 변경하도록 저장된 명령들을 실행시키는, 초음파 진단 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는

사용자 입력에 기초하여 상기 복수개의 2차원 초음파 영상들 중 디스플레이하지 않을 영상을 결정하도록 저장된 명령들을 실행시키는, 초음파 진단 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 복수개의 2차원 단면들은

관심 영역(ROI)에 대한 3차원 초음파 볼륨 데이터에 대한 제1 축에 수직인 방향의 단면, 제2 축에 수직인 단면 및 제3 축에 수직인 단면을 검색하여 획득되는 것이고,

상기 제1 축, 상기 제2 축 및 상기 제3 축은 각각에 대해 서로 수직인, 초음파 진단 장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 복수개의 2차원 단면들은, 상기 관심 영역(ROI)에 대한 3차원 초음파 볼륨 데이터에 대한 제1 축에 평행한 단면, 제2 축에 평행한 단면 및 제3 축에 평행한 단면을 검색하여 획득되는 것이고,

상기 제1 축, 상기 제2 축 및 상기 제3 축은 각각에 대해 서로 수직인, 초음파 진단 장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 복수개의 2차원 영상의 우선 순위를 결정하는 것은

상기 2차원 초음파 영상 내에 포함된 상기 적어도 하나의 특징이 포함된 부분의 면적 및 개수를 획득하고, 상기 면적 및 개수 중 적어도 하나에 기초하여 우선 순위를 결정하는 것을 포함하는, 초음파 진단 장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 관찰 대상이 되는 적어도 하나의 특징은

상기 관심 영역 내의 조직의 특정 모양, 상기 조직의 텍스처, 상기 조직의 성향 및 상기 조직의 특징적인 부분 중 적어도 하나를 포함하는, 초음파 진단 장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는

사용자 입력에 기초하여 상기 관찰 대상이 되는 적어도 하나의 특징을 결정하도록 상기 저장된 명령들을 실행시키는, 초음파 진단 장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 특징은 복수개이고, 복수개의 특징들 각각은 미리 정해진 가중치를 갖고,

상기 가중치를 적용한 상기 복수개의 특징들에 기초하여 상기 복수개의 2차원 단면들의 우선 순위를 결정하도록 상기 저장된 명령들을 실행시키는, 초음파 진단 장치.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는

상기 복수개의 2차원 단면들을 인식하면서, 상기 적어도 하나의 특징에 기초하여 상기 복수개의 2차원 단면들의 우선 순위를 업데이트하고,

상기 업데이트된 우선 순위에 기초하여 상기 복수개의 2차원 단면들 중 적어도 일부에 대응되는 복수개의 2차원 초음파 영상들을 디스플레이하도록 상기 저장된 명령들을 실행시키는, 초음파 진단 장치.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는

상기 복수개의 2차원 단면들에 포함된 상기 적어도 하나의 특징에 기초하여 진단 결과를 디스플레이하도록 상기 저장된 명령들을 실행시키는, 초음파 진단 장치.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는

상기 복수개의 2차원 초음파 영상들과 상기 3차원 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 획득된 3차원 영상을 함께 디스플레이하고,

상기 3차원 영상 내에 상기 복수개의 2차원 초음파 영상들에 대응되는 단면들이 표시되도록 저장된 명령들을 실행시키는, 초음파 진단 장치.

청구항 14

초음파 진단 장치의 제어 방법에 있어서,

대상체의 관심 영역(ROI)에 대한 3차원 초음파 볼륨 데이터를 획득하는 단계;

상기 3차원 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 관찰 대상이 되는 적어도 하나의 특징을 포함하는 복수개의 2차원 단면들을 인식(identify)하는 단계;

상기 복수개의 2차원 단면들에 포함된 상기 적어도 하나의 특징에 기초하여 상기 복수개의 2차원 단면들의 우선 순위를 결정하는 단계; 및

상기 우선 순위에 기초하여 상기 복수개의 2차원 단면들 중 적어도 일부에 대응되는 복수개의 2차원 초음파 영상들을 디스플레이하는 단계를 포함하는, 초음파 진단 장치의 제어 방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 복수개의 2차원 초음파 영상들을 디스플레이하는 단계는

상기 우선 순위가 높은 순서대로 상기 복수개의 2차원 초음파 영상들을 디스플레이하는 단계를 포함하는, 초음파 진단 장치의 제어 방법.

청구항 16

제14항에 있어서, 상기 복수개의 2차원 초음파 영상들을 디스플레이하는 단계는

사용자 입력에 기초하여 상기 복수개의 2차원 초음파 영상들이 디스플레이되는 순서를 변경하는 단계를 포함하는, 초음파 진단 장치의 제어 방법.

청구항 17

제14항에 있어서, 상기 복수개의 2차원 초음파 영상들을 디스플레이하는 단계는

사용자 입력에 기초하여 상기 복수개의 2차원 초음파 영상들 중 디스플레이하지 않을 영상을 결정하는 단계를 포함하는, 초음파 진단 장치의 제어 방법.

청구항 18

제14항에 있어서, 상기 복수개의 2차원 단면들은, 관심 영역(ROI)에 대한 3차원 초음파 볼륨 데이터에 대한 제1

축에 수직한 방향의 단면, 제2 축에 수직한 단면 및 제3 축에 수직한 단면을 검색하여 획득되는 것이고, 상기 제1 축, 상기 제2 축 및 상기 제3 축은 각각에 대해 서로 수직인, 초음파 진단 장치의 제어 방법.

청구항 19

제14항에 있어서, 상기 복수개의 2차원 단면들은, 상기 관심 영역(ROI)에 대한 3차원 초음파 볼륨 데이터에 대한 제1 축에 평행한 단면, 제2 축에 평행한 단면 및 제3 축에 평행한 단면을 검색하여 획득되는 것이고, 상기 제1 축, 상기 제2 축 및 상기 제3 축은 각각에 대해 서로 수직인, 초음파 진단 장치의 제어 방법.

청구항 20

제14항에 있어서, 상기 복수개의 2차원 영상의 우선 순위를 결정하는 단계는
 상기 2차원 초음파 영상 내에 포함된 상기 적어도 하나의 특징이 포함된 부분의 면적 및 개수를 획득하는 단계; 및
 상기 면적 및 개수 중 적어도 하나에 기초하여 우선 순위를 결정하는 단계를 포함하는, 초음파 진단 장치의 제어 방법.

청구항 21

제14 항에 기재된 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품.

청구항 22

초음파 진단 장치에 있어서,
 디스플레이 장치;
 적어도 하나의 명령들을 저장하는 메모리; 및
 상기 저장된 명령들을 실행시키는 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는:
 대상체의 관심 영역(ROI)에 대한 초음파 영상 데이터를 획득하고,
 상기 초음파 영상 데이터에 기초하여 관찰 대상이 되는 적어도 하나의 특징을 포함하는 제1 단면을 인식(identify)하고,
 상기 인식된 제1 단면에 포함된 상기 적어도 하나의 특징 및 이전에 인식된 적어도 하나의 단면에 포함된 상기 적어도 하나의 특징에 기초하여, 상기 제1 단면의 우선 순위를 결정하고,
 상기 우선 순위에 기초하여, 상기 제1 단면 및 상기 이전에 인식된 적어도 하나의 단면 중 적어도 일부에 대응되는 복수개의 2차원 초음파 영상들을 디스플레이하도록 상기 저장된 명령들을 실행시키는, 초음파 진단 장치.

청구항 23

제22항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는
 상기 초음파 영상 데이터에 기초하여 3차원 초음파 볼륨 데이터를 획득하고,
 상기 3차원 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 획득된 3차원 초음파 영상을 디스플레이하도록 상기 저장된 명령들을 실행시키는, 초음파 진단 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 초음파 진단 장치 및 초음파 진단 장치의 제어 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 보고 싶은 특징이 있는 단면을 자동으로 찾을 수 있도록 하는 초음파 진단 장치 및 초음파 진단 장치의 제어 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근래 의료분야에서는 각종 질병의 조기 진단 또는 수술을 목적으로 인체의 생체 조직에 대한 정보를 영상화하여 획득하기 위한 각종 의료 영상 장치가 널리 이용되고 있다. 이러한 의료 영상 장치의 대표적인 예로는 초음파 진단 장치, CT 장치, MRI 장치를 포함할 수 있다.

[0003] 초음파 진단 장치는 프로브(probe)의 트랜스듀서(transducer)로부터 생성되는 초음파 신호를 대상체로 조사하고, 대상체로부터 반사된 신호의 정보를 수신하여 대상체 내부의 부위(예를 들면, 연조직 또는 혈류)에 대한 적어도 하나의 영상을 얻는다. 특히, 초음파 진단 장치는 대상체 내부의 관찰, 이물질 검출, 및 상해 측정 등 의학적 목적으로 사용된다. 이러한 초음파 진단 장치는 X선을 이용하는 진단 장치에 비하여 안정성이 높고, 실시간으로 영상의 디스플레이가 가능하며, 방사능 피폭이 없어 안전하다는 장점이 있어서 다른 화상 진단 장치와 함께 널리 이용된다.

[0004] 한편, 상기와 같은 초음파 진단 장치 등에서 획득된 3차원 대상체의 볼륨을 나타내는 볼륨 데이터는 진단에 유용한 시각적 정보로 가시화되고 있다. 이를 볼륨 렌더링이라고 하는데, 볼륨 렌더링을 이용하면 획득된 대상체에 대한 3차원 볼륨 데이터를 이용해 원하는 단면에 대한 2차원 초음파 영상을 획득할 수 있다.

[0005] 기존에는 사용자가 관심 영역에 대한 원하는 단면을 선택하고, 초음파 진단 장치가 선택된 단면에 대한 영상을 디스플레이하면, 사용자가 영상을 통하여 병변을 진단하는 경우가 대부분이었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 개시된 실시예들은, 다양한 뷰를 검사하는 것을 통해 관찰하고자 하는 특징이 존재하는 단면을 자동으로 검출하고, 검출된 단면에 대응되는 2차원 초음파 영상을 우선 순위에 따라 디스플레이할 수 있도록 하는 초음파 진단 장치 및 초음파 진단 장치의 제어 방법을 제공하고자 한다.

[0007] 또한 개시된 실시예들은, 관찰하고자 하는 특징이 있는 단면을 자동으로 검출한 후, 검출된 단면에 기초하여 대상체를 진단할 수 있게 하는 초음파 진단 장치 및 초음파 진단 장치의 제어 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치는, 디스플레이 장치, 적어도 하나의 명령들을 저장하는 메모리; 및 저장된 명령들을 실행시키는 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 적어도 하나의 프로세서는 대상체의 관심 영역(ROI)에 대한 3차원 초음파 볼륨 데이터를 획득하고, 3차원 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 관찰 대상이 되는 적어도 하나의 특징을 포함하는 복수개의 2차원 단면들을 인식(identify)하고, 복수개의 2차원 단면들에 포함된 적어도 하나의 특징에 기초하여 복수개의 2차원 단면들의 우선 순위를 결정하고, 우선 순위에 기초하여 복수개의 2차원 단면들 중 적어도 일부에 대응되는 복수개의 2차원 초음파 영상들을 디스플레이하도록 저장된 명령들을 실행시킬 수 있다.

[0009] 일 실시예에 따른 적어도 하나의 프로세서는 우선 순위가 높은 순서대로 복수개의 2차원 초음파 영상들을 디스플레이하도록 저장된 명령들을 실행시킬 수 있다.

[0010] 일 실시예에 따른 적어도 하나의 프로세서는 사용자 입력에 기초하여 복수개의 2차원 초음파 영상들이 디스플레이되는 순서를 변경하도록 저장된 명령들을 실행시킬 수 있다.

[0011] 일 실시예에 따른 적어도 하나의 프로세서는 사용자 입력에 기초하여 복수개의 2차원 초음파 영상들 중 디스플레이하지 않을 영상을 결정하도록 저장된 명령들을 실행시킬 수 있다.

- [0012] 일 실시예에 따른 복수개의 2차원 단면들은, 관심 영역(ROI)에 대한 3차원 초음파 볼륨 데이터에 대한 제1 축에 수직인 방향의 단면, 제2 축에 수직인 단면 및 제3 축에 수직인 단면을 검색하여 획득되는 것이고, 제1 축, 제2 축 및 제3 축은 각각에 대해 서로 수직일 수 있다.
- [0013] 일 실시예에 따른 복수개의 2차원 단면들은, 관심 영역(ROI)에 대한 3차원 초음파 볼륨 데이터에 대한 제1 축에 평행한 단면, 제2 축에 평행한 단면 및 제3 축에 평행한 단면을 검색하여 획득되는 것이고, 제1 축, 제2 축 및 제3 축은 각각에 대해 서로 수직일 수 있다.
- [0014] 일 실시예에 따라 복수개의 2차원 영상의 우선 순위를 결정하는 것은 2차원 초음파 영상 내에 포함된 적어도 하나의 특징이 포함된 부분의 면적 및 개수를 획득하고, 면적 및 개수 중 적어도 하나에 기초하여 우선 순위를 결정하는 것을 포함할 수 있다.
- [0015] 일 실시예에 따른 관찰 대상이 되는 적어도 하나의 특징은 관심 영역 내의 조직의 특정 모양, 조직의 텍스처, 조직의 성향 및 조직의 특징적인 부분 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0016] 일 실시예에 따른 적어도 하나의 프로세서는 사용자 입력에 기초하여 관찰 대상이 되는 적어도 하나의 특징을 결정하도록 저장된 명령들을 실행시킬 수 있다.
- [0017] 일 실시예에 따른 적어도 하나의 특징은 복수개이고, 복수개의 특징들 각각은 미리 정해진 가중치를 갖고, 가중치를 적용한 복수개의 특징들에 기초하여 복수개의 2차원 단면들의 우선 순위를 결정하도록 저장된 명령들을 실행시킬 수 있다.
- [0018] 일 실시예에 따른 적어도 하나의 프로세서는 복수개의 2차원 단면들을 인식하면서, 적어도 하나의 특징에 기초하여 복수개의 2차원 단면들의 우선 순위를 업데이트하고, 업데이트된 우선 순위에 기초하여 복수개의 2차원 단면들 중 적어도 일부에 대응되는 복수개의 2차원 초음파 영상들을 디스플레이하도록 저장된 명령들을 실행시킬 수 있다.
- [0019] 일 실시예에 따른 적어도 하나의 프로세서는 복수개의 2차원 단면들에 포함된 적어도 하나의 특징에 기초하여 진단 결과를 디스플레이하도록 저장된 명령들을 실행시킬 수 있다.
- [0020] 일 실시예에 따른 적어도 하나의 프로세서는 복수개의 2차원 초음파 영상들과 3차원 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 획득된 3차원 영상을 함께 디스플레이하고, 3차원 영상 내에 복수개의 2차원 초음파 영상들에 대응되는 단면들이 표시되도록 저장된 명령들을 실행시킬 수 있다.
- [0021] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치의 제어 방법은 대상체의 관심 영역(ROI)에 대한 3차원 초음파 볼륨 데이터를 획득하는 단계; 3차원 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 관찰 대상이 되는 적어도 하나의 특징을 포함하는 복수개의 2차원 단면들을 인식(identify)하는 단계; 복수개의 2차원 단면들에 포함된 적어도 하나의 특징에 기초하여 복수개의 2차원 단면들의 우선 순위를 결정하는 단계; 및 우선 순위에 기초하여 복수개의 2차원 단면들 중 적어도 일부에 대응되는 복수개의 2차원 초음파 영상들을 디스플레이하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0022] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서 일 실시예에 따른 컴퓨터 프로그램 제품은 초음파 진단 장치의 제어 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 포함할 수 있다.
- [0023] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서 다른 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치는 디스플레이 장치, 적어도 하나의 명령들을 저장하는 메모리; 및 저장된 명령들을 실행시키는 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 적어도 하나의 프로세서는: 대상체의 관심 영역(ROI)에 대한 초음파 영상 데이터를 획득하고, 초음파 영상 데이터에 기초하여 관찰 대상이 되는 적어도 하나의 특징을 포함하는 제1 단면을 인식(identify)하고, 인식된 제1 단면에 포함된 적어도 하나의 특징 및 이전에 인식된 적어도 하나의 단면에 포함된 적어도 하나의 특징에 기초하여, 제1 단면의 우선 순위를 결정하고, 우선 순위에 기초하여, 제1 단면 및 이전에 인식된 적어도 하나의 단면 중 적어도 일부에 대응되는 복수개의 2차원 초음파 영상들을 디스플레이하도록 저장된 명령들을 실행시킬 수 있다.
- [0024] 일 실시예에 따른 적어도 하나의 프로세서는 초음파 영상 데이터에 기초하여 3차원 초음파 볼륨 데이터를 획득하고, 3차원 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 획득된 3차원 초음파 영상을 디스플레이하도록 저장된 명령들을 실행시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 본 발명은, 다음의 자세한 설명과 그에 수반되는 도면들의 결합으로 쉽게 이해될 수 있으며, 참조 번호들은 구조적 구성요소를 의미한다.
 도 1은 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치의 구성을 도시한 블록도이다.
 도 2의 (a) 내지 (c)는 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치를 나타내는 도면들이다.
 도 3은 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
 도 4는 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치의 제어 방법의 흐름도이다.
 도 5는 초음파 진단 장치가 관찰 대상이 되는 적어도 하나의 특징을 입력받는 것을 나타내는 도면이다.
 도 6a, 도 6b 및 도 6c는 초음파 진단 장치가 대상체의 관심 영역에 대한 볼륨 데이터에 기초하여 2차원 단면을 검색하는 것을 설명하기 위한 도면이다.
 도 7a, 도 7b 및 도 7c는 초음파 진단 장치가 대상체의 관심 영역에 대한 볼륨 데이터에 기초하여 2차원 단면을 검색하는 것을 설명하기 위한 도면이다.
 도 8은 초음파 진단 장치가 적어도 하나의 특징에 기초하여 복수개의 2차원 단면들의 우선 순위를 결정하는 것을 설명하기 위한 도면이다.
 도 9a 및 도 9b는 초음파 진단 장치가 우선 순위에 기초하여 복수개의 2차원 단면들 중 적어도 일부에 대응되는 복수개의 2차원 초음파 영상들을 디스플레이하는 것을 설명하기 위한 도면이다.
 도 10a, 도 10b, 도 10c, 도 10d 및 도 10e는 초음파 진단 장치가 관찰 대상이 되는 적어도 하나의 특징을 포함한 단면을 인식하면서 실시간으로 2차원 초음파 영상을 디스플레이하는 것을 설명하기 위한 도면이다.
 도 11은 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치의 제어 방법의 흐름도이다.
 도 12는 초음파 진단 장치가 복수개의 2차원 단면들에 포함된 적어도 하나의 특징에 기초하여 진단 결과를 나타내는 화면을 디스플레이하는 것을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 본 명세서는 본 발명의 권리범위를 명확히 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 실시할 수 있도록, 본 발명의 원리를 설명하고, 실시예들을 개시한다. 개시된 실시예들은 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0027] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다. 본 명세서가 실시예들의 모든 요소들을 설명하는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 일반적인 내용 또는 실시예들 간에 중복되는 내용은 생략한다. 명세서에서 사용되는 ‘부’ (part, portion)라는 용어는 소프트웨어 또는 하드웨어로 구현될 수 있으며, 실시예들에 따라 복수의 ‘부’가 하나의 요소(unit, element)로 구현되거나, 하나의 ‘부’가 복수의 요소들을 포함하는 것도 가능하다. 이하 첨부된 도면들을 참고하여 본 발명의 작용 원리 및 실시예들에 대해 설명한다.
- [0028] 본 명세서에서 영상은 자기 공명 영상(MRI) 장치, 컴퓨터 단층 촬영(CT) 장치, 초음파 촬영 장치, 또는 엑스레이 촬영 장치 등의 의료 영상 장치에 의해 획득된 의료 영상을 포함할 수 있다.
- [0029] 본 명세서에서 ‘대상체(object)’는 촬영의 대상이 되는 것으로서, 사람, 동물, 또는 그 일부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 대상체는 신체의 일부(장기 또는 기관 등; organ) 또는 팬텀(phantom) 등을 포함할 수 있다.
- [0030] 명세서 전체에서 "초음파 영상"이란 대상체로 송신되고, 대상체로부터 반사된 초음파 신호에 근거하여 처리된 대상체(object)에 대한 영상을 의미한다.
- [0031] 이하에서는 도면을 참조하여 실시 예들을 상세히 설명한다.
- [0033] 도 1은 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치(100)의 구성을 도시한 블록도이다. 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치(100)는 프로브(20), 초음파 송수신부(110), 제어부(120), 영상 처리부(130), 디스플레이부(140), 저장부

(150), 통신부(160), 및 입력부(170)를 포함할 수 있다.

- [0034] 초음파 진단 장치(100)는 카트형뿐만 아니라 휴대형으로도 구현될 수 있다. 휴대형 초음파 진단 장치의 예로는 프로브 및 어플리케이션을 포함하는 스마트 폰(smart phone), 랩탑 컴퓨터, PDA, 태블릿 PC 등이 있을 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0035] 프로브(20)는 복수의 트랜스듀서들을 포함할 수 있다. 복수의 트랜스듀서들은 송신부(113)로부터 인가된 송신 신호에 따라 대상체(10)로 초음파 신호를 송출할 수 있다. 복수의 트랜스듀서들은 대상체(10)로부터 반사된 초음파 신호를 수신하여, 수신 신호를 형성할 수 있다. 또한, 프로브(20)는 초음파 진단 장치(100)와 일체형으로 구현되거나, 또는 초음파 진단 장치(100)와 유무선으로 연결되는 분리형으로 구현될 수 있다. 또한, 초음파 진단 장치(100)는 구현 형태에 따라 하나 또는 복수의 프로브(20)를 구비할 수 있다.
- [0036] 제어부(120)는 프로브(20)에 포함되는 복수의 트랜스듀서들의 위치 및 집속점을 고려하여, 복수의 트랜스듀서들 각각에 인가될 송신 신호를 형성하도록 송신부(113)를 제어한다.
- [0037] 제어부(120)는 프로브(20)로부터 수신되는 수신 신호를 아날로그 디지털 변환하고, 복수의 트랜스듀서들의 위치 및 집속점을 고려하여, 디지털 변환된 수신 신호를 합산함으로써, 초음파 데이터를 생성하도록 수신부(115)를 제어 한다.
- [0038] 영상 처리부(130)는 초음파 수신부(115)에서 생성된 초음파 데이터를 이용하여, 초음파 영상을 생성한다.
- [0039] 디스플레이부(140)는 생성된 초음파 영상 및 초음파 진단 장치(100)에서 처리되는 다양한 정보를 표시할 수 있다. 초음파 진단 장치(100)는 구현 형태에 따라 하나 또는 복수의 디스플레이부(140)를 포함할 수 있다. 또한, 디스플레이부(140)는 터치패널과 결합하여 터치 스크린으로 구현될 수 있다.
- [0040] 제어부(120)는 초음파 진단 장치(100)의 전반적인 동작 및 초음파 진단 장치(100)의 내부 구성 요소들 사이의 신호 흐름을 제어할 수 있다. 제어부(120)는 초음파 진단 장치(100)의 기능을 수행하기 위한 프로그램 또는 데이터를 저장하는 메모리, 및 프로그램 또는 데이터를 처리하는 프로세서를 포함할 수 있다. 또한, 제어부(120)는 입력부(170) 또는 외부 장치로부터 제어신호를 수신하여, 초음파 진단 장치(100)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0041] 초음파 진단 장치(100)는 통신부(160)를 포함하며, 통신부(160)를 통해 외부 장치(예를 들면, 서버, 의료 장치, 휴대 장치(스마트폰, 태블릿 PC, 웨어러블 기기 등))와 연결할 수 있다.
- [0042] 통신부(160)는 외부 장치와 통신을 가능하게 하는 하나 이상의 구성 요소를 포함할 수 있으며, 예를 들어 근거리 통신 모듈, 유선 통신 모듈 및 무선 통신 모듈 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0043] 통신부(160)가 외부 장치로부터 제어 신호 및 데이터를 수신하고, 수신된 제어 신호를 제어부(120)에 전달하여 제어부(120)로 하여금 수신된 제어 신호에 따라 초음파 진단 장치(100)를 제어하도록 하는 것도 가능하다.
- [0044] 또는, 제어부(120)가 통신부(160)를 통해 외부 장치에 제어 신호를 송신함으로써, 외부 장치를 제어부의 제어 신호에 따라 제어하는 것도 가능하다.
- [0045] 예를 들어 외부 장치는 통신부를 통해 수신된 제어부의 제어 신호에 따라 외부 장치의 데이터를 처리할 수 있다.
- [0046] 외부 장치에는 초음파 진단 장치(100)를 제어할 수 있는 프로그램이 설치될 수 있는 바, 이 프로그램은 제어부(120)의 동작의 일부 또는 전부를 수행하는 명령어를 포함할 수 있다.
- [0047] 프로그램은 외부 장치에 미리 설치될 수도 있고, 외부장치의 사용자가 어플리케이션을 제공하는 서버로부터 프로그램을 다운로드하여 설치하는 것도 가능하다. 어플리케이션을 제공하는 서버에는 해당 프로그램이 저장된 기록매체가 포함될 수 있다.
- [0048] 저장부(150)는 초음파 진단 장치(100)를 구동하고 제어하기 위한 다양한 데이터 또는 프로그램, 입/출력되는 초음파 데이터, 획득된 초음파 영상 등을 저장할 수 있다.
- [0049] 입력부(170)는, 초음파 진단 장치(100)를 제어하기 위한 사용자의 입력을 수신할 수 있다. 예를 들어, 사용자의 입력은 버튼, 키 패드, 마우스, 트랙볼, 조그 스위치, 돛(knop) 등을 조작하는 입력, 터치 패드나 터치 스크린을 터치하는 입력, 음성 입력, 모션 입력, 생체 정보 입력(예를 들어, 홍채 인식, 지문 인식 등) 등을 포함할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

- [0050] 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치(100)의 예시는 도 2의 (a) 내지 (c)를 통해 후술된다.
- [0052] 도 2의 (a) 내지 (c)는 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치를 나타내는 도면들이다.
- [0053] 도 2의 (a) 및 도 2의 (b)를 참조하면, 초음파 진단 장치(100a, 100b)는 메인 디스플레이부(121) 및 서브 디스플레이부(122)를 포함할 수 있다. 메인 디스플레이부(121) 및 서브 디스플레이부(122) 중 하나는 터치스크린으로 구현될 수 있다. 메인 디스플레이부(121) 및 서브 디스플레이부(122)는 초음파 영상 또는 초음파 진단 장치(100a, 100b)에서 처리되는 다양한 정보를 표시할 수 있다. 또한, 메인 디스플레이부(121) 및 서브 디스플레이부(122)는 터치 스크린으로 구현되고, GUI 를 제공함으로써, 사용자로부터 초음파 진단 장치(100a, 100b)를 제어하기 위한 데이터를 입력 받을 수 있다. 예를 들어, 메인 디스플레이부(121)는 초음파 영상을 표시하고, 서브 디스플레이부(122)는 초음파 영상의 표시를 제어하기 위한 컨트롤 패널을 GUI 형태로 표시할 수 있다. 서브 디스플레이부(122)는 GUI 형태로 표시된 컨트롤 패널을 통하여, 영상의 표시를 제어하기 위한 데이터를 입력 받을 수 있다. 초음파 진단 장치(100a, 100b)는 입력 받은 제어 데이터를 이용하여, 메인 디스플레이부(121)에 표시된 초음파 영상의 표시를 제어할 수 있다.
- [0054] 도 2의 (b)를 참조하면, 초음파 진단 장치(100b)는 메인 디스플레이부(121) 및 서브 디스플레이부(122) 이외에 컨트롤 패널(165)을 더 포함할 수 있다. 컨트롤 패널(165)은 버튼, 트랙볼, 조그 스위치, 돔(knop) 등을 포함할 수 있으며, 사용자로부터 초음파 진단 장치(100b)를 제어하기 위한 데이터를 입력 받을 수 있다. 예를 들어, 컨트롤 패널(165)은 TGC(Time Gain Compensation) 버튼(171), Freeze 버튼(172) 등을 포함할 수 있다. TGC 버튼(171)은, 초음파 영상의 깊이 별로 TGC 값을 설정하기 위한 버튼이다. 또한, 초음파 진단 장치(100b)는 초음파 영상을 스캔하는 도중에 Freeze 버튼(172) 입력이 감지되면, 해당 시점의 프레임 영상이 표시되는 상태를 유지시킬 수 있다.
- [0055] 한편, 컨트롤 패널(165)에 포함되는 버튼, 트랙볼, 조그 스위치, 돔(knop) 등은, 메인 디스플레이부(121) 또는 서브 디스플레이부(122)에 GUI로 제공될 수 있다.
- [0056] 도 2의 (c)를 참조하면, 초음파 진단 장치(100c)는 휴대형으로도 구현될 수 있다. 휴대형 초음파 진단 장치(100c)의 예로는,
- [0057] 프로브 및 어플리케이션을 포함하는 스마트 폰(smart phone), 랩탑 컴퓨터, PDA, 태블릿 PC 등이 있을 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0058] 초음파 진단 장치(100c)는 프로브(20)와 본체(40)를 포함하며, 프로브(20)는 본체(40)의 일측에 유선 또는 무선으로 연결될 수 있다. 본체(40)는 터치 스크린(145)을 포함할 수 있다. 터치 스크린(145)은 초음파 영상, 초음파 진단 장치에서 처리되는 다양한 정보, 및 GUI 등을 표시할 수 있다.
- [0060] 도 3은 일 실시예에 따른, 초음파 진단 장치(300)의 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0061] 일 실시예에 따라, 초음파 진단 장치(300)는 초음파 영상 촬영에 의해서 획득된 초음파 영상 데이터에 기초하여 초음파 영상을 획득할 수 있는 모든 영상 처리 장치를 포함할 수 있다. 또한, 초음파 진단 장치(300)는 초음파 영상 촬영에서의 초음파 영상 데이터의 획득을 제어할 수 있는 컴퓨팅 장치를 포함할 수 있다.
- [0062] 또한, 초음파 진단 장치(300)는 초음파 영상 촬영에 의해서 획득되는 초음파 영상 데이터를 수신하고, 이를 처리하여 디스플레이하는 기능을 갖는 장치일 수 있다. 예를 들어, 초음파 진단 장치(300)는 환자가 초음파 영상 촬영을 진행하는 병원 또는 다른 병원 내의 의료용 서버 장치를 포함할 수 있다. 또한, 초음파 진단 장치(300)는 이에 제한되지 않고, 스마트폰, 태블릿 PC, PC, 스마트 TV, 휴대폰, PDA(personal digital assistant), 랩톱, 미디어 플레이어, 디지털 카메라, 가전기기 및 기타 모바일 또는 비모바일 컴퓨팅 장치를 포함할 수 있다.
- [0063] 도 3을 참조하면, 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치(300)는 프로브(310), 프로세서(320), 디스플레이부(340) 및 메모리(350)를 포함할 수 있다.
- [0064] 초음파 진단 장치(300)는 도 1에서 설명한 초음파 진단 장치(100)에 포함될 수 있다. 이 경우, 초음파 진단 장치(300)의 프로브(310), 디스플레이부(340) 및 메모리(350)는 각각 도 1에 도시된 프로브(20), 디스플레이부(140) 및 저장부(150)에 대응될 수 있다. 또한, 프로세서(320)는 도 1의 제어부(120) 및 영상 처리부(130) 중

하나 또는 이들의 조합에 대응할 수 있다.

- [0065] 또한, 초음파 진단 장치(300)의 구성 요소가 도 3에 도시된 구성 요소로 한정되는 것은 아니다. 일 실시예에 따라, 초음파 진단 장치(300)는 도 3에 도시된 구성 요소보다 더 많은 구성 요소에 의해 구현될 수도 있고, 도 3에 도시된 일부 구성 요소가 생략될 수도 있다.
- [0066] 예를 들어, 초음파 진단 장치(300)는 클라이언트 장치, 외부 서버, 및 외부의 데이터베이스 중 적어도 하나와 통신을 가능하게 하는 하나 이상의 구성 요소를 포함하는 통신부(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0067] 프로브(310)는 대상체에 대한 3차원 볼륨 데이터를 획득할 수 있다. 예를 들어, 프로브(310)는 대상체에 초음파 신호를 송신하고, 대상체로부터 반사된 에코 신호를 수신할 수 있다. 데이터 획득부(310)는 수신한 에코 신호를 처리하여, 대상체에 대한 3차원 초음파 볼륨 데이터를 생성할 수 있다.
- [0068] 프로브(310)는 초음파 진단 장치(300)는 초음파 진단 장치(300)와 일체형으로 구현되거나, 또는 초음파 진단 장치(300)와 유무선으로 연결되는 분리형으로 구현될 수도 있다. 프로브(310)는 2D 또는 3D 메커니컬 프로브(mechanical probe), 2D 어레이 프로브(two-dimensional array probe) 등을 포함할 수 있다.
- [0069] 초음파 진단 장치(300)는 프로브(310)를 이용하여 3차원 초음파 볼륨 데이터를 획득할 수도 있고, 3차원 볼륨 데이터를 직접 생성하지 않고, 외부의 초음파 진단 장치, MR 장치, CT 장치 등에서 생성된 3차원 볼륨 데이터를 수신할 수 있다.
- [0070] 일 실시예에 따른 프로세서(320)는 프로브(310), 디스플레이부(340) 및 메모리(350)를 전반적으로 제어할 수 있다. 프로세서(320)는 메모리(350)에 저장된 프로그램을 실행함으로써, 초음파 진단 장치(300)의 동작을 전반적으로 제어할 수 있다. 또한, 프로세서(320)는 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있다.
- [0071] 일 실시예에 따른 프로세서(320)는 대상체에 대한 초음파 영상 데이터에 기초하여, 대상체에 대한 초음파 영상을 획득할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(320)는 획득되는 초음파 볼륨 데이터를 실시간으로 처리하여, 초음파 영상을 획득할 수 있다. 프로세서(320)에 의해 실시간으로 획득되는 초음파 영상은 정지 영상 또는 동영상일 수 있다. 프로세서(320)는, 외부 장치를 통해 수신되는 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 초음파 영상을 획득할 수도 있고, 프로브(310)를 통해 대상체를 스캔하여 초음파 영상을 획득할 수 있다.
- [0072] 또한, 프로세서(320)는 실시간으로 생성되는 초음파 영상을 디스플레이 하도록 디스플레이(340)를 제어할 수 있다.
- [0073] 프로세서(320)는 3차원 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 관찰 대상이 되는 적어도 하나의 특징을 포함하는 복수개의 2차원 단면들을 인식(identify)할 수 있다.
- [0074] 복수개의 2차원 단면들을 인식하는 것은 관심 영역(ROI)에 대한 3차원 초음파 볼륨 데이터에 대응되는 x 축에 수직한 단면들, y축에 수직한 단면들 및 z축에 수직한 단면들을 검색하는 것을 포함할 수 있다. 또한, 복수개의 2차원 단면들을 인식하는 것은 관심 영역(ROI)에 대한 3차원 초음파 볼륨 데이터에 대응되는 x 축에 평행한 단면들, y 축에 평행한 단면들 및 z축에 평행한 단면들을 검색하는 것을 포함할 수 있다.
- [0075] 프로세서(320)는 인식한 복수개의 2차원 단면들에 포함된 적어도 하나의 특징에 기초하여 복수개의 2차원 단면들의 우선 순위를 결정할 수 있다. 우선 순위는 관찰 대상이 되는 특징이 2차원 단면에 포함된 정도에 기초하여 정해지는 것일 수 있다. 예를 들어, 프로세서(320)는 2차원 초음파 단면들 내에 포함된 적어도 하나의 특징이 포함된 부분의 면적 및 개수를 획득하고, 면적 및 개수에 기초하여 우선 순위를 결정할 수 있다.
- [0076] 프로세서(320)는 우선 순위에 기초하여 복수개의 2차원 단면들 중 적어도 일부에 대응되는 복수개의 2차원 초음파 영상들을 디스플레이할 수 있다.
- [0077] 일 실시예에 따르면, 프로세서(320)는 복수개의 2차원 초음파 영상들을 관찰 대상이 되는 적어도 하나의 특징이 잘 표현된 순서대로 디스플레이할 수 있다.
- [0078] 관찰 대상이 되는 적어도 하나의 특징은 관심 영역 내의 조직의 특정 모양, 조직의 텍스처, 조직의 성향 및 조직의 특징적인 부분 중 적어도 하나를 포함하는 것일 수 있다.
- [0079] 일 실시예에 따른 디스플레이부(340)는 프로세서(320)의 제어에 따라 획득된 초음파 영상 데이터에 기초하여 생성된 초음파 영상 및 초음파 영상과 관련된 정보를 디스플레이할 수 있다.
- [0080] 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치(300)는 관찰하고자 하는 특징이 있는 단면을 자동으로 인식하여 우선 순위

에 따라 디스플레이할 수 있다. 초음파 진단 장치(300)는 관찰하고자 하는 특징이 포함된 디스플레이된 단면들에 기초하여 대상체를 진단하는 것을 용이하게 해줄 수 있다.

- [0082] 도 4는 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치의 제어 방법의 흐름도이다.
- [0083] 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치의 제어 방법은 예를 들어, 전술한 초음파 진단 장치(300)에서 수행될 수 있다.
- [0084] 단계 S410에서 초음파 진단 장치(300)는 대상체의 관심 영역(ROI)에 대한 3차원 초음파 볼륨 데이터를 획득할 수 있다(S410).
- [0085] 단계 S420에서 초음파 진단 장치(300)는 3차원 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 관찰 대상이 되는 적어도 하나의 특징을 포함하는 복수개의 2차원 단면들을 인식할 수 있다(S420).
- [0086] 단계 S430에서 초음파 진단 장치(300)는 복수개의 2차원 단면들에 포함된 적어도 하나의 특징에 기초하여 복수개의 2차원 단면들의 우선 순위를 결정할 수 있다(S430).
- [0087] 우선 순위는 적어도 하나의 특징이 포함된 정도에 기초하여 결정될 수 있다. 우선 순위는 적어도 하나의 특징이 포함된 개수가 많을 수록 또는 면적이 클수록 높을 수 있다.
- [0088] 단계 S440에서 초음파 진단 장치(300)는 우선 순위에 기초하여 복수개의 2차원 단면들 중 적어도 일부에 대응되는 복수개의 2차원 초음파 영상들을 디스플레이할 수 있다(S440).
- [0089] 복수개의 2차원 초음파 영상들은 복수개의 2차원 단면들 중에서 우선 순위가 높은 순서대로의 미리 정해진 개수의 단면들에 대응될 수 있다.
- [0091] 도 5는 초음파 진단 장치가 관찰 대상이 되는 적어도 하나의 특징을 입력받는 것을 나타내는 도면이다.
- [0092] 초음파 진단 장치(300)는 사용자 입력에 기초하여 관찰 대상이 되는 적어도 하나의 특징을 결정할 수 있다. 예를 들어, 초음파 진단 장치(300)는 유저 인터페이스(510)를 통해 관찰할 대상이 되는 특징을 입력 받을 수 있다. 관찰 대상이 되는 특징은 초음파 진단 장치(300)를 통해 2차원 영상에 포함시키고자 하는 특징일 수 있다.
- [0093] 도 5에 도시된 바와 같이, 초음파 진단 장치(300)는 유저 인터페이스(510)를 통해 사용자로부터 복수개의 특징을 입력받을 수도 있다. 이 경우, 초음파 진단 장치(300)는 유저 인터페이스(510)를 통해 가중치에 대한 입력을 추가로 획득할 수 있다.
- [0094] 초음파 진단 장치(300)는 사용자가 가중치를 선택하지 않는 경우 미리 정해진 값에 따라 가중치를 결정할 수 있다. 예를 들어, 초음파 진단 장치(300)는 사용자가 가중치를 선택하지 않는 경우 복수개의 특징에 대한 가중치를 동일하게 결정할 수 있다.
- [0095] 초음파 진단 장치(300)는 관찰 대상이 되는 적어도 하나의 특징을 결정한 후, 대상체(501)의 관심 영역에 대한 3차원 볼륨 데이터(505)를 획득할 수 있다. 또한, 초음파 진단 장치(300)는 대상체(501)의 관심 영역에 대한 3차원 볼륨 데이터(505)를 획득한 후, 관찰 대상이 되는 적어도 하나의 특징을 결정할 수도 있다.
- [0096] 초음파 진단 장치(300)는 예를 들어, 2D 또는 3D 메커니컬 프로브, 2D 어레이 프로브를 이용하여 관심 영역에 대한 3차원 볼륨 데이터(505)를 획득할 수 있다. 또한, 초음파 진단 장치(300)는 2D 또는 3D 메커니컬 프로브, 2D 어레이 프로브를 이용하여 파노라마 영상을 획득할 수도 있다. 초음파 진단 장치(300)는 관찰 대상이 되는 적어도 하나의 특징을 포함하는 단면을 검색하기 위하여 센서를 이용할 수도 있다.
- [0098] 도 6a, 도 6b 및 도 6c는 초음파 진단 장치가 대상체의 관심 영역에 대한 볼륨 데이터에 기초하여 2차원 단면을 검색하는 것을 설명하기 위한 도면이다.
- [0099] 초음파 진단 장치(300)는 관심 영역(ROI)에 대한 3차원 초음파 볼륨 데이터에 대한 제1 축에 수직한 단면, 제2 축에 수직한 단면 및 제3 축에 수직한 단면을 검색하여, 관찰하고자 하는 특징이 포함된 복수개의 2차원 단면들을 획득할 수 있다.

- [0100] 도 6a를 참고하면 초음파 진단 장치(300)는 대상체(601)의 관심 영역에 대한 3차원 초음파 볼륨 데이터에 대하여 제1 축(610)에 수직인 단면들(611)을 검색하는 것을 나타낸다.
- [0101] 도 6b를 참고하면 초음파 진단 장치(300)는 대상체(601)의 관심 영역에 대한 3차원 초음파 볼륨 데이터에 대하여 제2 축(620)에 수직인 단면들(621)을 검색하는 것을 나타낸다. 제2 축(620)은 제1 축(610)에 수직인 축일 수 있다. 제1 축(610) 및 제2 축(620)은 x 축 및 y 축에 대응될 수 있다.
- [0102] 도 6c를 참고하면 초음파 진단 장치(300)는 대상체(601)의 관심 영역에 대한 3차원 초음파 볼륨 데이터에 대하여 제3 축(630)에 수직인 단면들(631)을 검색하는 것을 나타낸다. 제3 축(630)은 제1 축(610)에 수직이면서, 제2 축(620)에 수직인 축일 수 있다. 제1 축(610), 제2 축(620) 및 제3 축(630)은 x 축, y 축 및 z 축에 대응될 수 있다.
- [0104] 도 7a, 도 7b 및 도 7c는 초음파 진단 장치가 대상체의 관심 영역에 대한 볼륨 데이터에 기초하여 2차원 단면을 검색하는 것을 설명하기 위한 도면이다.
- [0105] 초음파 진단 장치(300)는 관심 영역(ROI)에 대한 3차원 초음파 볼륨 데이터에 대한 제1 축에 평행한 단면, 제2 축에 평행한 단면 및 제3 축에 평행한 단면을 검색하여, 관찰하고자 하는 특징이 포함된 복수개의 2차원 단면들을 획득할 수 있다.
- [0106] 도 7a를 참고하면 초음파 진단 장치(300)는 대상체(701)의 관심 영역에 대한 3차원 초음파 볼륨 데이터에 대하여 제1 축(710)에 평행한 단면들(711)을 검색하는 것을 나타낸다.
- [0107] 도 7b를 참고하면 초음파 진단 장치(300)는 대상체(701)의 관심 영역에 대한 3차원 초음파 볼륨 데이터에 대하여 제2 축(720)에 평행한 단면들(721)을 검색하는 것을 나타낸다. 제2 축(720)은 제1 축(710)에 수직인 축일 수 있다. 제1 축(710) 및 제2 축(720)은 x 축 및 y 축에 대응될 수 있다.
- [0108] 도 7c를 참고하면 초음파 진단 장치(300)는 대상체(701)의 관심 영역에 대한 3차원 초음파 볼륨 데이터에 대하여 제3 축(730)에 평행한 단면들(731)을 검색하는 것을 나타낸다. 제3 축(730)은 제1 축(710)에 수직이면서, 제2 축(720)에 수직인 축일 수 있다. 제1 축(710), 제2 축(720) 및 제3 축(730)은 x 축, y 축 및 z 축에 대응될 수 있다.
- [0110] 도 8은 초음파 진단 장치가 적어도 하나의 특징에 기초하여 복수개의 2차원 단면들의 우선 순위를 결정하는 것을 설명하기 위한 도면이다.
- [0111] 초음파 진단 장치(300)는 대상체(801)의 관심 영역에 대한 3차원 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 관찰 대상이 되는 적어도 하나의 특징을 포함하는 복수개의 2차원 단면들(810)을 인식할 수 있다.
- [0112] 초음파 진단 장치(300)는 복수개의 2차원 단면들(810) 내에 포함된 적어도 하나의 특징이 포함된 부분의 면적 및 개수를 획득하고, 면적 및 개수 중 적어도 하나에 기초하여 우선 순위를 결정할 수 있다.
- [0113] 예를 들어, 관찰 대상이 되는 적어도 하나의 특징이 A 및 B 인 경우, 초음파 진단 장치(300)는 특징 A(812) 및 특징 B(814) 중 적어도 하나가 포함된 복수개의 2차원 단면들(810)을 인식할 수 있다.
- [0114] 인식된 복수개의 2차원 단면들(810)은 예를 들어, 제1 단면(811), 제2 단면(813), 제3 단면(815) 및 제4 단면(817)을 포함할 수 있고, 초음파 진단 장치(300)는 인식된 복수개의 2차원 단면들(810)에 포함된 특징 A(812) 및 특징 B(814)의 면적 및 개수를 획득할 수 있다.
- [0115] 초음파 진단 장치(300)는 예를 들어, 복수개의 2차원 단면들(810)에 포함되는 특징 A(812) 및 특징 B(814)의 개수의 합이 큰 순서대로 복수개의 2차원 단면들(810)의 우선 순위를 결정할 수 있다. 특징 A(812)의 개수 및 특징 B(814)의 개수를 합한 값은 특징 A(812)의 개수 및 특징 B(814)의 개수 각각에 특징 A(812)의 가중치 및 특징 B(814) 가중치 각각을 곱하여 합산한 값일 수 있다.
- [0116] 초음파 진단 장치(300)는 예를 들어, 복수개의 2차원 단면들(810)에 포함되는 특징 A(812)의 면적 및 특징 B(814)의 면적을 합한 값이 큰 순서대로 복수개의 2차원 단면들(810)의 우선 순위를 결정할 수 있다. 특징 A(812)의 면적 및 특징 B(814)의 면적을 합한 값은 특징 A(812)의 면적 및 특징 B(814)의 면적 각각에 특징 A(812)의 가중치 및 특징 B(814) 가중치 각각을 곱하여 합산한 값일 수 있다.

- [0117] 일 실시예에 따르면, 관찰 대상이 되는 적어도 하나의 특징은 관심 영역 내의 조직의 특정 모양, 조직의 텍스처, 조직의 성향 및 조직의 특징적인 부분 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0118] 조직의 특정 모양은 예를 들어, 난원형(oval), 둥근형(round), 균일하거나 불균일한 경계를 갖는 에코 모양, 바늘 모양 또는 v 자 모양의 에코 모양을 포함할 수 있다.
- [0119] 조직의 텍스처는 예를 들어, 거친 부분, 불균일한 부분, 빗살무늬 패턴을 갖는 부분, 반점 및 조직 내 음영이 보이는 부분 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0120] 조직의 성향은 예를 들어, 조직의 단단한 정도, 초음파의 감쇠 정도 및 특정 컬러 분포 위치와 면적 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0121] 조직의 특징적인 부분은 예를 들어, 낭종(cyst) 부분, 석회화(calcification) 부분, 상처 부위, 파열된 부분 및 무에코(anechodic) 부분 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 낭종의 정도, 석회화의 정도, 상처의 정도 및 파열된 정도에 따라 특징의 가중치가 상이하게 적용될 수 있다.
- [0122] 관찰 대상이 되는 적어도 하나의 특징은 미리 정해진 조건에 따라 결정될 수 있다. 예를 들어, 미리 정해진 조건은 조직 내에서 일정 크기 이상을 갖는 특징 일정 두께 이상을 갖는 특징으로 설정될 수 있다.
- [0123] 초음파 진단 장치(300)는 관찰 대상이 되는 적어도 하나의 특징을 CAD(computer aided diagnosis) 시스템을 이용하여 검색할 수 있다. 또한, 초음파 진단 장치(300)는 관찰 대상이 되는 적어도 하나의 특징을 머신 러닝 및 딥 러닝 중 적어도 하나를 이용하여 검색할 수 있다.
- [0125] 도 9a 및 도 9b는 초음파 진단 장치가 우선 순위에 기초하여 복수개의 2차원 단면들 중 적어도 일부에 대응되는 복수개의 2차원 초음파 영상들을 디스플레이하는 것을 설명하기 위한 도면이다.
- [0126] 초음파 진단 장치(300)는 우선 순위에 기초하여 복수개의 2차원 단면들 중 적어도 일부에 대응되는 복수개의 2차원 초음파 영상들(900)을 디스플레이할 수 있다.
- [0127] 초음파 진단 장치(300)는 우선 순위가 결정된 복수개의 2 차원 단면들 중 우선 순위가 높은 순서대로 미리 결정된 개수의 2차원 단면들에 대응되는 복수개의 2차원 초음파 영상들(900)을 디스플레이할 수 있다. 복수개의 2차원 초음파 영상들(900)은 예를 들어, 제1 영상(910), 제2 영상(920), 제3 영상(930) 및 제4 영상(940)을 포함할 수 있다. 또한, 초음파 진단 장치(300)는 복수개의 2차원 초음파 영상들(900)을 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 획득된 3차원 영상과 함께 디스플레이할 수도 있다. 여기서 3차원 영상이란, 대상체의 형상을 3차원으로 나타내는 모든 형태의 영상을 의미한다. 구체적으로, 3차원 영상은 대상체의 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 렌더링된 3차원 초음파 영상을 포함할 수 있다. 또한, 3차원 영상은 대상체의 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 대상체를 개략적으로 나타내는 영상을 포함할 수 있다.
- [0128] 초음파 진단 장치(300)는 복수개의 2차원 초음파 영상들(900)을 관찰 대상이 되는 적어도 하나의 특징이 잘 표현된 순서대로 디스플레이할 수 있다.
- [0129] 한편, 초음파 진단 장치는 관찰 대상이 되는 적어도 하나의 특징이 잘 표현될 수 있도록, 복수개의 2 차원 초음파 영상들(900)을 B모드(brightness mode), 도플러 모드(doppler mode), 탄성 모드(elastic mode) 등의 모드에 따라 제공할 수 있다.
- [0130] 도 9a를 참고하면, 초음파 진단 장치(300)는 디스플레이되는 복수개의 2차원 초음파 영상들(900)의 우선 순위를 변경하고자 하는 사용자 입력에 기초하여, 디스플레이되는 복수개의 2차원 초음파 영상들(900)의 순서를 변경할 수 있다.
- [0131] 또한, 도 9b를 참고하면, 디스플레이되는 복수개의 2차원 초음파 영상들(900) 중에서 관찰하고자 하는 특징이 잘 표현되지 않는 영상이 있는 경우에, 초음파 진단 장치(300)는 사용자 입력에 기초하여, 디스플레이되는 복수개의 2차원 초음파 영상들(900) 중 일부 영상을 디스플레이하지 않도록 할 수 있다.
- [0133] 도 10a, 도 10b, 도 10c, 도 10d 및 도 10e는 초음파 진단 장치가 관찰 대상이 되는 적어도 하나의 특징을 포함한 단면을 인식하면서 실시간으로 2차원 초음파 영상을 디스플레이하는 것을 설명하기 위한 도면이다.

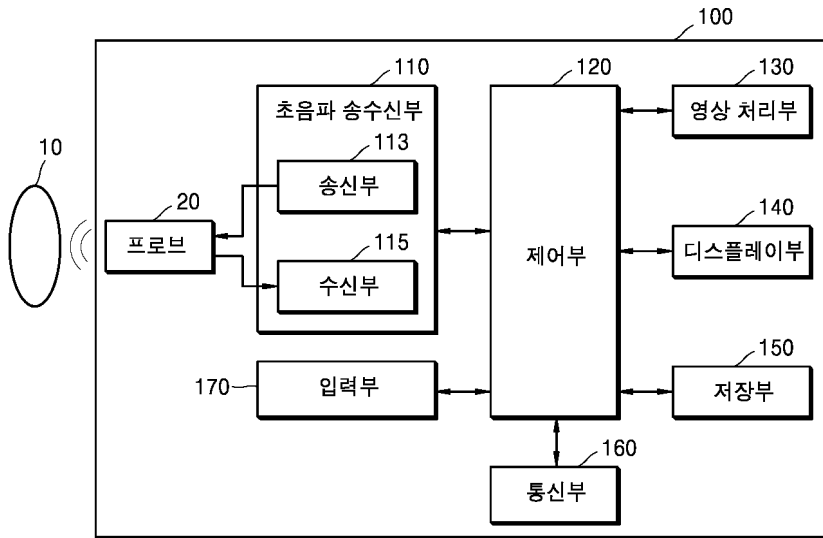
- [0134] 초음파 진단 장치(300)는 관찰 대상이 되는 적어도 하나의 특징을 포함한 복수개의 2차원 단면들을 인식하면서, 실시간으로 적어도 하나의 특징에 기초하여 복수개의 2차원 단면들 및 복수개의 2차원 단면들에 대응되는 복수개의 2차원 초음파 영상들의 우선 순위를 업데이트할 수 있다.
- [0135] 초음파 진단 장치(300)는 업데이트된 우선 순위에 기초하여 복수개의 2차원 단면들 중 적어도 일부에 대응되는 복수개의 2차원 초음파 영상들을 디스플레이할 수 있다.
- [0136] 도 10a를 참고하면, 초음파 진단 장치(300)에서 관찰 대상이 되는 적어도 하나의 특징을 포함한 2차원 단면을 인식하는 순서가 도시된다.
- [0137] 초음파 진단 장치(300)는 대상체(1001)를 스캔하여 관찰 대상이 되는 적어도 하나의 특징을 포함한 2차원 단면들을 인식할 수 있다. 예를 들어, 초음파 진단 장치(300)는 제1 단면(1011), 제2 단면(1013), 제3 단면(1015) 및 제4 단면(1017)의 순서로 관찰 대상이 되는 적어도 하나의 특징을 포함한 2차원 단면들을 인식할 수 있다.
- [0138] 도 10b 내지 도 10e를 참고하여, 초음파 진단 장치(300)가 관찰 대상이 되는 적어도 하나의 특징을 포함한 제1 단면(1011), 제2 단면(1013), 제3 단면(1015) 및 제4 단면(1017)의 순서로 2차원 단면들을 인식했을 때, 초음파 진단 장치(300)가 디스플레이하는 2차원 영상들의 순서를 설명한다.
- [0139] 도 10b를 참고하면, 초음파 진단 장치(300)는 먼저 관찰 대상이 되는 적어도 하나의 특징을 포함한 제1 단면(1011)을 인식할 수 있다.
- [0140] 초음파 진단 장치(300)는 제1 단면(1011)의 우선 순위를 1순위로 결정하고, 제1 단면(1011)에 대응되는 a 영상(1021)을 디스플레이할 수 있다.
- [0141] 도 10c를 참고하면, 초음파 진단 장치(300)는 관찰 대상이 되는 적어도 하나의 특징을 포함한 제2 단면(1013)을 추가로 인식할 수 있다.
- [0142] 추가로 인식된 제2 단면(1013)에 대응되는 b 영상(1031)의 우선 순위는 1순위로 업데이트될 수 있고, a 영상(1033)의 우선 순위는 2 순위로 업데이트될 수 있다. 초음파 진단 장치(300)는 b 영상(1031), a 영상(1033)의 순서대로 복수개의 2차원 초음파 영상들(1030)을 디스플레이할 수 있다.
- [0143] 도 10d를 참고하면, 초음파 진단 장치(300)는 관찰 대상이 되는 적어도 하나의 특징을 포함한 제3 단면(1015)을 추가로 인식할 수 있다.
- [0144] 추가로 인식된 제3 단면(1015)에 대응되는 c 영상(1041)의 우선 순위는 1순위로 업데이트될 수 있고, b 영상(1043)의 우선 순위는 2순위로 업데이트될 수 있고, a 영상(1045)의 우선 순위는 3 순위로 업데이트될 수 있다. 초음파 진단 장치(300)는 c 영상(1041), b 영상(1043), a 영상(1045)의 순서대로 복수개의 2차원 초음파 영상들(1040)을 디스플레이할 수 있다.
- [0145] 도 10e를 참고하면, 초음파 진단 장치(300)는 관찰 대상이 되는 적어도 하나의 특징을 포함한 제4 단면(1017)을 추가로 인식할 수 있다.
- [0146] 제3 단면(1015)에 대응되는 c 영상(1041)의 우선 순위는 1순위로 유지될수 있고, 제4 단면(1017)에 대응되는 d 영상(1051)의 우선 순위는 2순위로 업데이트 될 수 있고, b 영상(1043)의 우선 순위는 3순위로 업데이트될 수 있고, a 영상(1045)의 우선 순위는 4 순위로 업데이트될 수 있다. 초음파 진단 장치(300)는 c 영상(1051), d 영상(1053), b 영상(1055), a 영상(1057)의 순서대로 복수개의 2차원 초음파 영상들(1050)을 디스플레이할 수 있다.
- [0147] 일 실시예에 따르면, 초음파 진단 장치(300)는 실시간으로 인식된 단면에 포함된 적어도 하나의 특징 및 이전에 인식된 적어도 하나의 단면에 포함된 적어도 하나의 특징에 기초하여, 실시간으로 인식된 단면의 우선 순위를 결정할 수 있다.
- [0148] 초음파 진단 장치(300)는 결정된 우선 순위에 기초하여, 실시간으로 인식되는 단면 및 이전에 인식된 적어도 하나의 단면 중 적어도 일부에 대응되는 복수개의 2차원 초음파 영상들을 디스플레이할 수 있다.
- [0150] 도 11은 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치의 제어 방법의 흐름도이다.
- [0151] 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치의 제어 방법은 예를 들어, 진술한 초음파 진단 장치(300)에서 수행될 수 있

다.

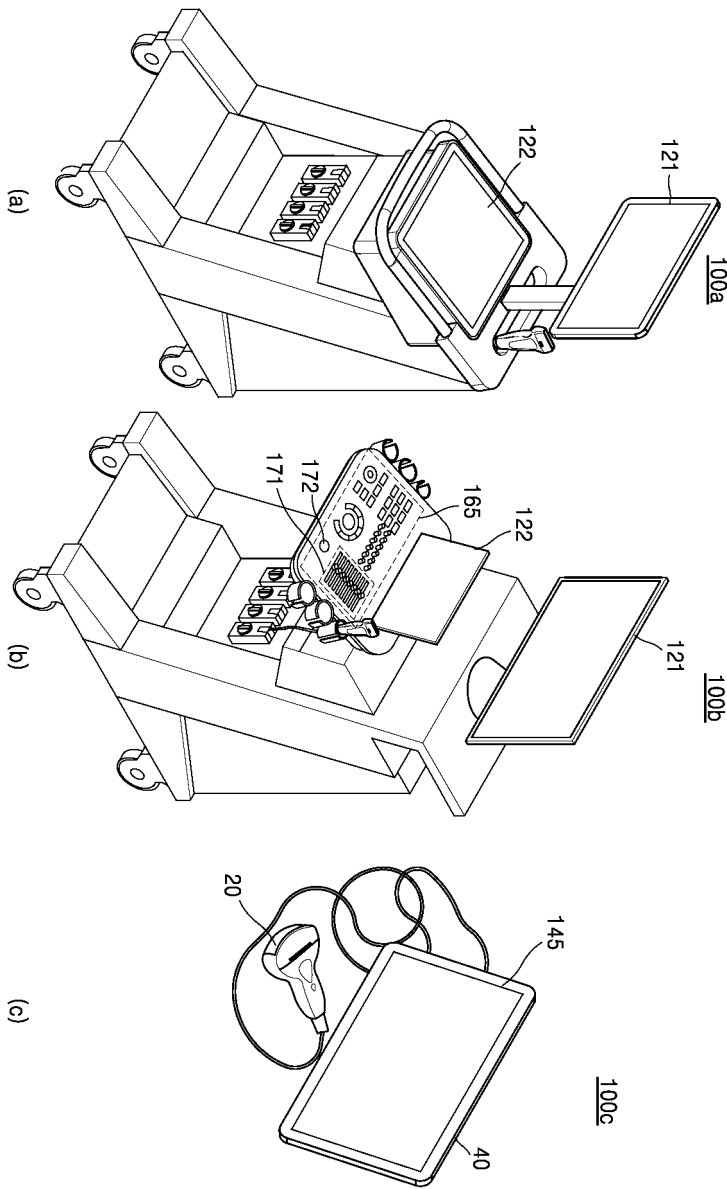
- [0152] 단계 S1110에서 초음파 진단 장치(300)는 대상체의 관심 영역(ROI)에 대한 3차원 초음파 볼륨 데이터를 획득할 수 있다(S1110).
- [0153] 단계 S1120에서 초음파 진단 장치(300)는 3차원 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 관찰 대상이 되는 적어도 하나의 특징을 포함하는 복수개의 2차원 단면들을 인식할 수 있다(S1120).
- [0154] 단계 S1130에서 초음파 진단 장치(300)는 복수개의 2차원 단면들에 포함된 적어도 하나의 특징에 기초하여 복수개의 2차원 단면들의 우선 순위를 결정할 수 있다(S1130).
- [0155] 단계 S1140에서 초음파 진단 장치(300)는 우선 순위에 기초하여 복수개의 2차원 단면들 중 적어도 일부에 대응되는 복수개의 2차원 초음파 영상들을 디스플레이할 수 있다(S1140).
- [0156] 단계 S1150에서 초음파 진단 장치(300)는 복수개의 2차원 단면들에 포함된 적어도 하나의 특징에 기초하여 진단 결과를 디스플레이할 수 있다(S1150).
- [0158] 도 12는 초음파 진단 장치가 복수개의 2차원 단면들에 포함된 적어도 하나의 특징에 기초하여 진단 결과를 나타내는 화면을 디스플레이하는 것을 도시한다.
- [0159] 초음파 진단 장치(300)는 제1 영상(1210), 제2 영상(1220), 제3 영상(1230)에 포함된 검색된 특징들을 종합한 결과(1240)를 디스플레이할 수 있다. 초음파 진단 장치(300)는 제1 영상(1210), 제2 영상(1220), 제3 영상(1230) 및 획득된 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 생성된 3차원 영상을 함께 디스플레이할 수 있다. 여기서 3차원 영상이란, 대상체의 형상을 3차원으로 나타내는 모든 형태의 영상을 의미한다. 3차원 영상은 대상체의 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 렌더링된 3차원 초음파 영상을 및 대상체의 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 대상체를 개략적으로 나타내는 영상을 포함할 수 있다.
- [0160] 초음파 진단 장치(300)는 3차원 초음파 영상을 제1 영상(1210), 제2 영상(1220), 제3 영상(1230)과 함께 디스플레이할 때에, 3차원 초음파 영상에 1 영상(1210), 제2 영상(1220), 제3 영상(1230)이 나타내는 단면을 표시하여 줄 수 있다. 또한, 초음파 진단 장치(300)는 3차원 초음파 영상을 제1 영상(1210), 제2 영상(1220), 제3 영상(1230)과 함께 디스플레이할 때에, 검색된 특징들이 잘 표현되도록 제1 영상(1210), 제2 영상(1220), 제3 영상(1230)에 포함된 특징에 대응되는 부분이 강조된 3차원 영상을 디스플레이할 수 있다.
- [0161] 또한, 초음파 진단 장치(300)는 검색된 특징들을 조합하여 의심되는 질병을 진단하고 이를 함께 디스플레이 해 줄 수 있다. 예를 들어, 초음파 진단 장치(300)는 의심되는 질병을 CAD(computer aided diagnosis) 시스템을 이용하여 진단할 수 있다. 또한, 초음파 진단 장치(300)는 의심되는 질병을 머신 러닝 및 딥 러닝 중 적어도 하나를 이용하여 진단할 수 있다.
- [0163] 한편, 개시된 실시예들은 컴퓨터에 의해 실행 가능한 명령어 및 데이터를 저장하는 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체의 형태로 구현될 수 있다. 상기 명령어는 프로그램 코드의 형태로 저장될 수 있으며, 프로세서에 의해 실행되었을 때, 소정의 프로그램 모듈을 생성하여 소정의 동작을 수행할 수 있다. 또한, 상기 명령어는 프로세서에 의해 실행되었을 때, 개시된 실시예들의 소정의 동작들을 수행할 수 있다.

도면

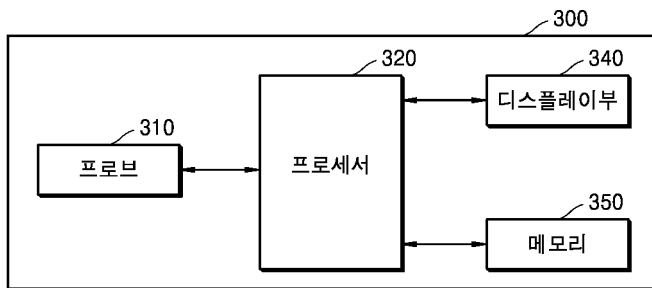
도면1



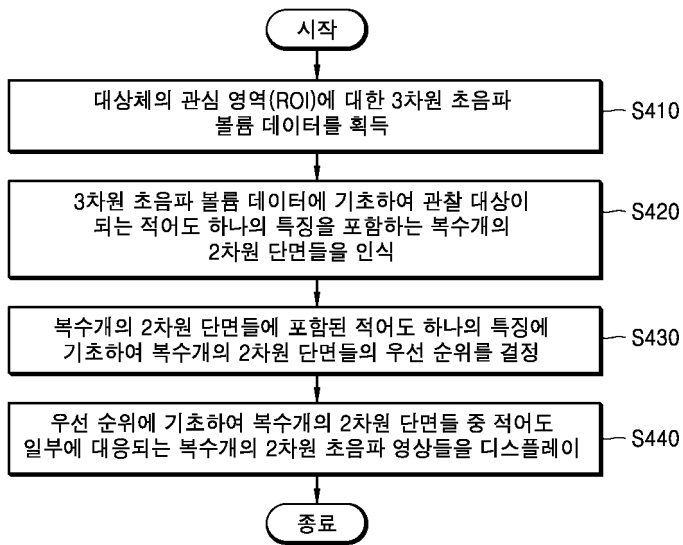
도면2



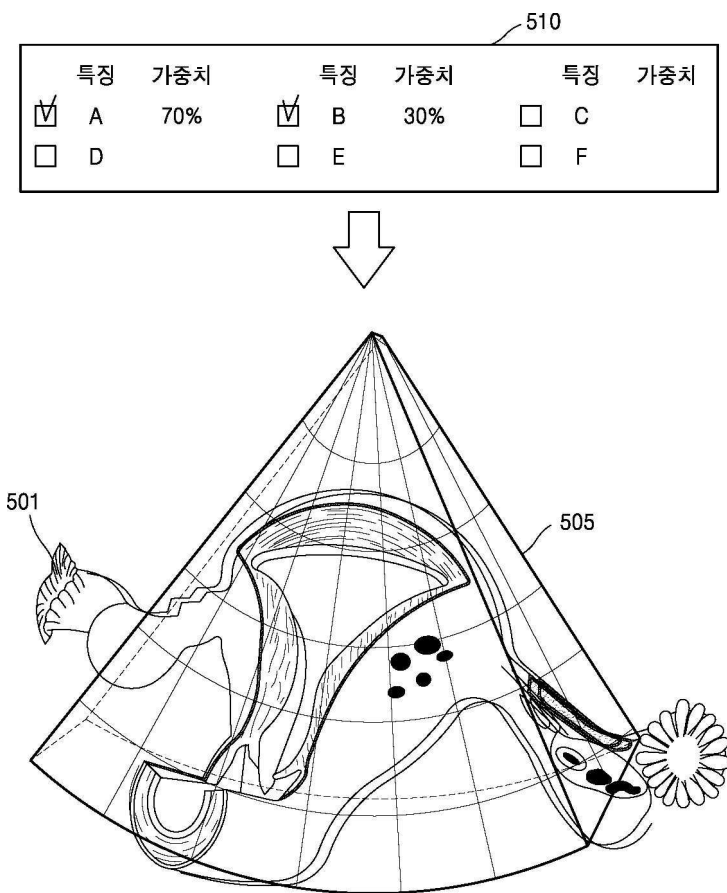
도면3



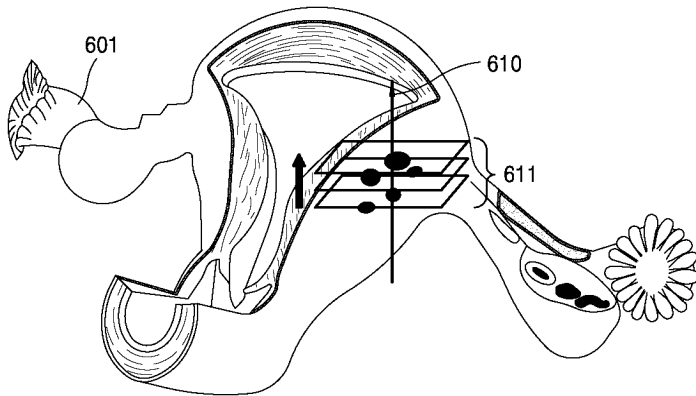
도면4



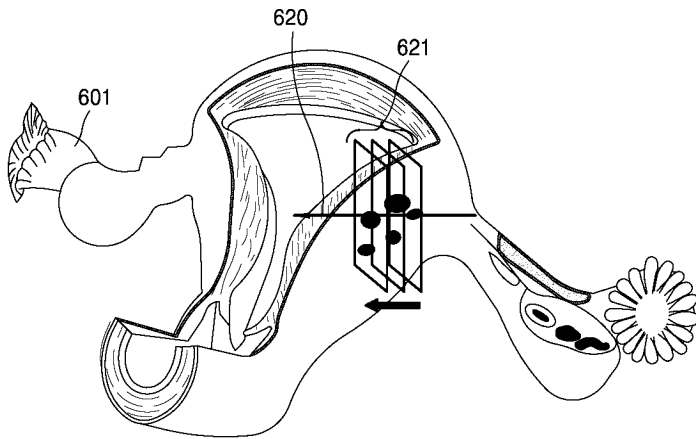
도면5



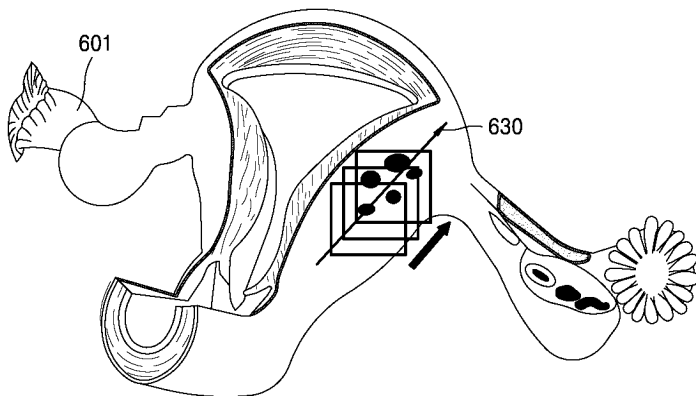
도면6a



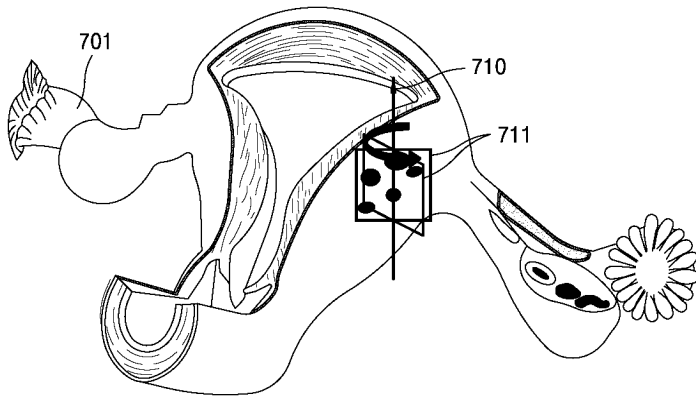
도면6b



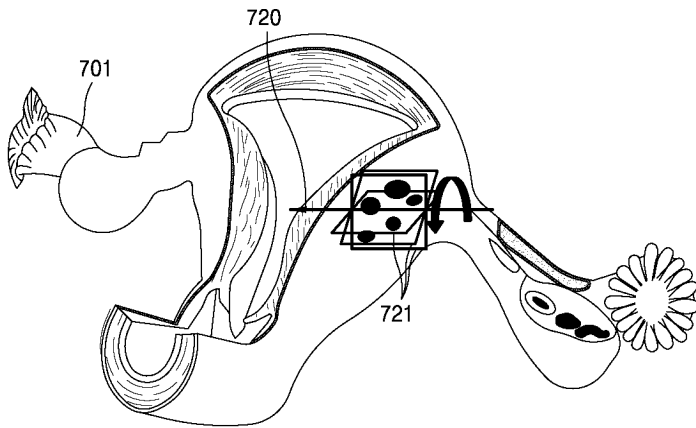
도면6c



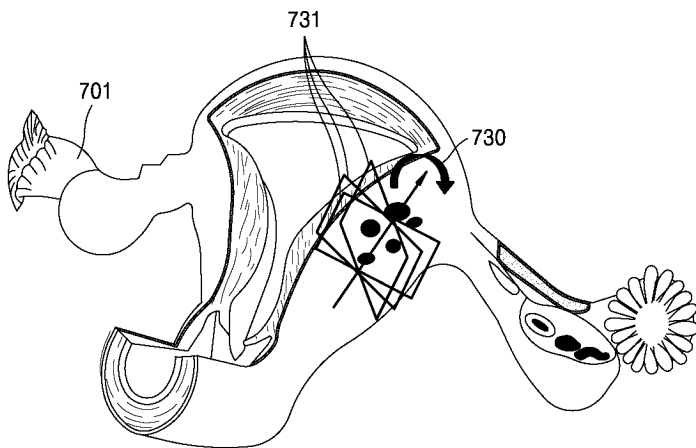
도면7a



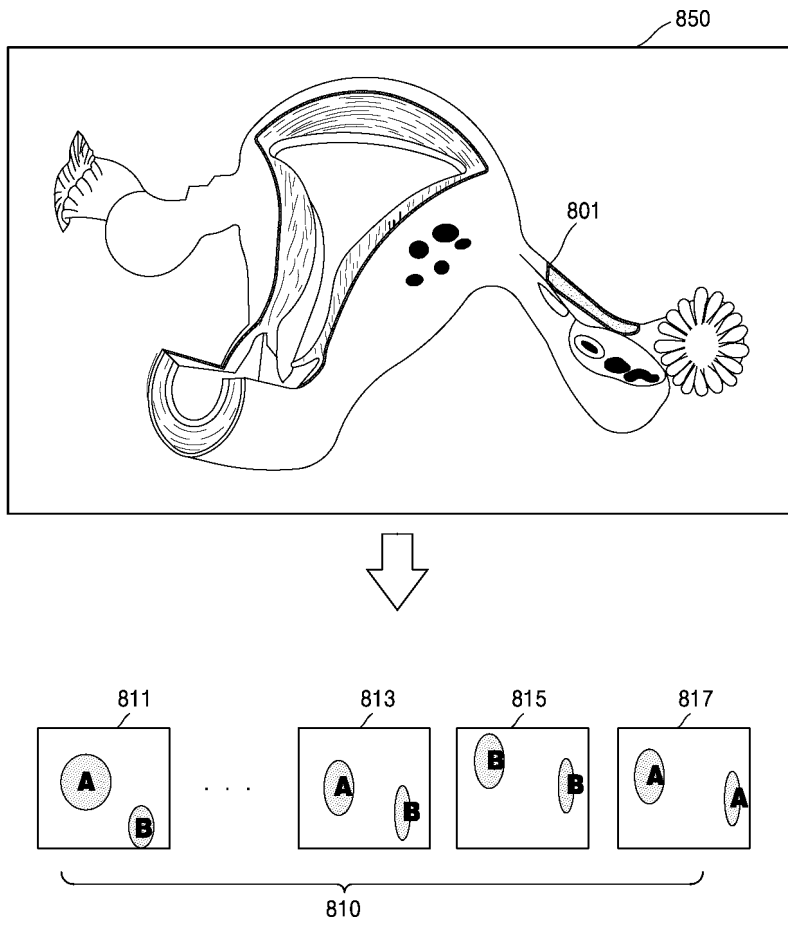
도면7b



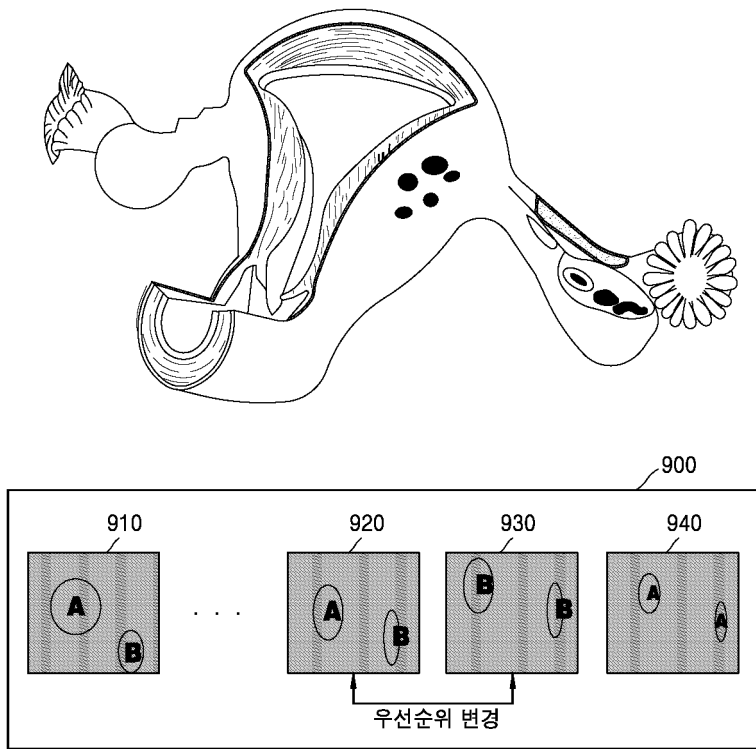
도면7c



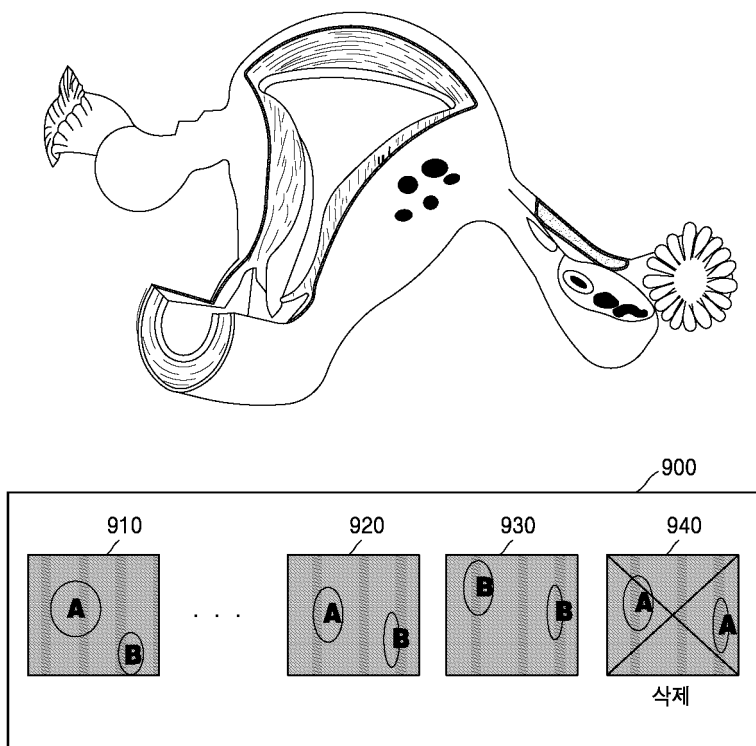
도면8



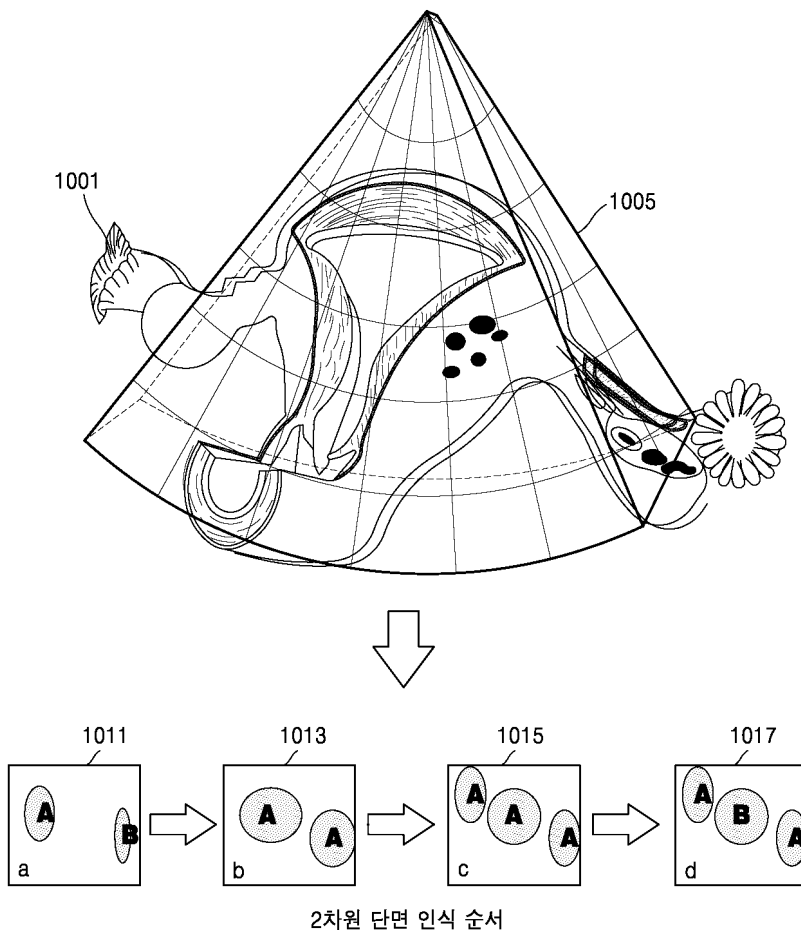
도면9a



도면9b

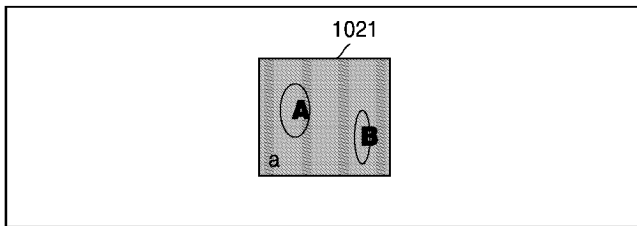


도면10a



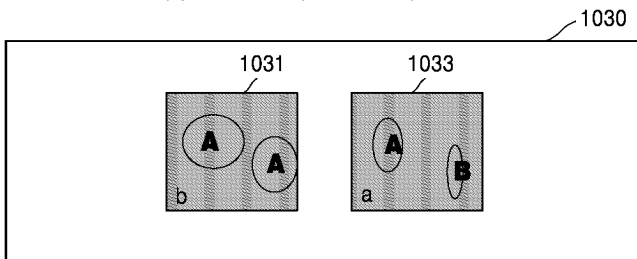
도면10b

복수개의 2D 영상들 실시간 업데이트

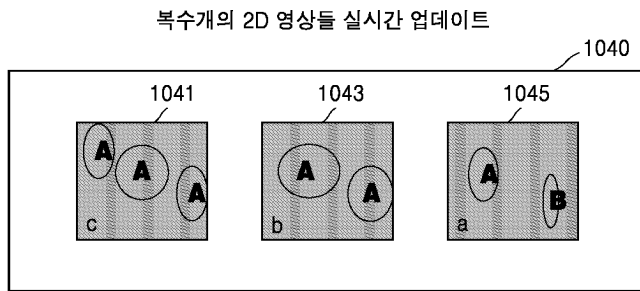


도면10c

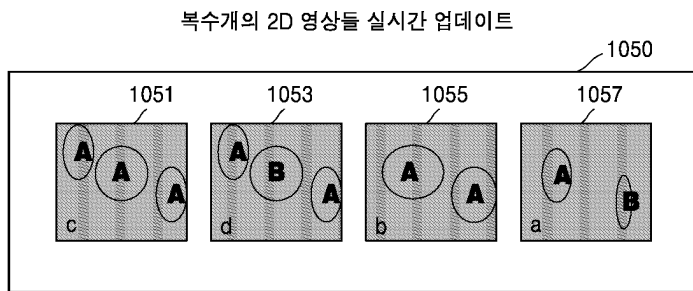
복수개의 2D 영상들 실시간 업데이트



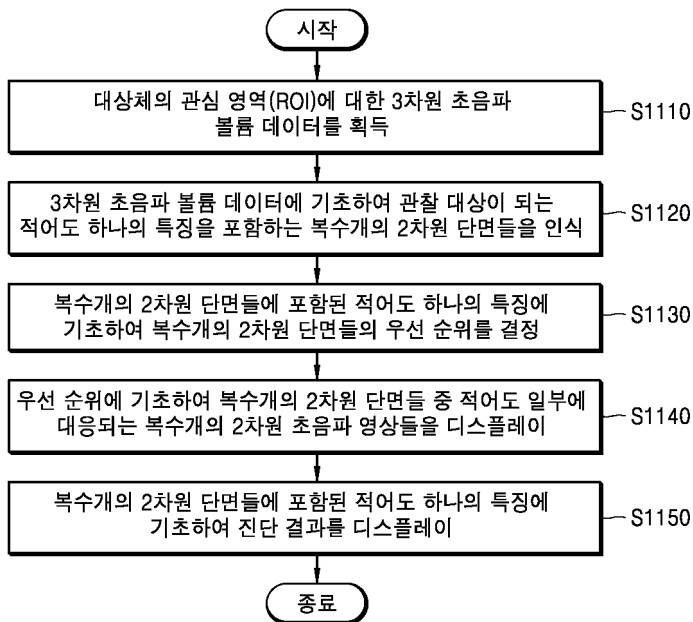
도면10d



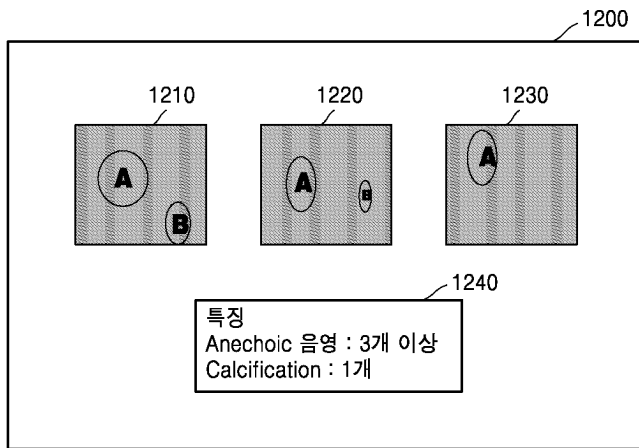
도면10e



도면11



도면12



专利名称(译)	超声诊断装置及超声诊断装置的控制方法		
公开(公告)号	KR1020190094974A	公开(公告)日	2019-08-14
申请号	KR1020180014714	申请日	2018-02-06
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
[标]发明人	신동국		
发明人	신동국		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/54 A61B8/461 A61B8/469 A61B8/483 A61B8/523 A61B8/463 A61B8/466 A61B8/5253		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种超声诊断设备，其能够自动找到具有用户想要看到的特征的横截面。该超声波诊断装置包括：显示装置；存储至少一个命令的存储器；至少一个处理器执行存储的命令。至少一个处理器获得关于对象的感兴趣区域 (ROI) 的三维超声体数据，基于三维识别包含至少一个特征的多个二维截面作为观察对象。超声体数据，基于包括在多个二维截面中的至少一个特征确定多个二维截面的优先级，并执行存储的命令以显示多个二维超声图像优先级对应于多个二维截面的至少一部分。

