



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0081684
(43) 공개일자 2013년07월17일

- | | |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>A61B 8/00</i> (2006.01) <i>G06T 7/00</i> (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0064968(분할)
 (22) 출원일자 2013년06월05일
 심사청구일자 2013년06월05일
 (62) 원출원 특허 10-2011-0052396
 원출원일자 2011년05월31일
 심사청구일자 2011년05월31일
 (30) 우선권주장
 1020100051124 2010년05월31일 대한민국(KR)</p> | <p>(71) 출원인
 삼성메디슨 주식회사
 강원도 홍천군 남면 한서로 3366
 (72) 발명자
 이광희
 서울특별시 강남구 테헤란로 108로 42 (대치동)
 (74) 대리인
 리엔목특허법인</p> |
|---|--|

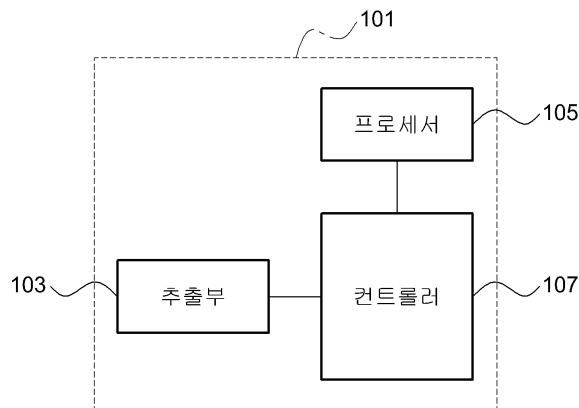
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 3차원 초음파 검사기 및 3차원 초음파 검사기의 동작 방법

(57) 요약

3차원 초음파 검사기 및 3차원 초음파 검사기의 동작 방법이 개시된다. 이와 같은 3차원 초음파 검사기 및 3차원 초음파 검사기의 동작 방법은 피검체를 스캔하여 획득된 피검체 내 오브젝트의 이미지로부터 관심영역 이미지를 추출하고 관심영역 이미지로부터 생성된 적어도 하나의 측면이미지를 이용하여 오브젝트의 소정 부위의 두께를 측정한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

오브젝트의 이미지를 스캔하고, 상기 오브젝트의 이미지로부터 상기 오브젝트의 측정영역을 포함하는 관심영역 이미지를 추출하는 추출부;

상기 관심영역 이미지로부터 생성된 복수의 측면이미지에서, 밝기 인텐시티(intensity)가 변화하는 경계인 에지(edge)를 검출하는 프로세서; 및

상기 복수의 측면이미지 중 적어도 하나의 그라디언트(gradient)에 기초하여 상기 복수의 측면이미지를 회전시키고, 상기 에지를 기반으로 상기 측정영역의 두께를 측정하는 컨트롤러

를 포함하는 3차원 초음파 검사기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 오브젝트가 태아인 경우, 상기 측정영역은 상기 태아의 목투명대(NT)이고,

상기 추출부는,

상기 태아의 목투명대(NT)를 포함하는 상기 관심영역 이미지를 추출하는, 3차원 초음파 검사기.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 에지는 제1 에지(edge) 및 제2 에지(edge)를 포함하고,

상기 컨트롤러는

상기 제1 에지 및 상기 제2 에지 간의 거리를 기반으로 상기 측정영역의 두께를 측정하는 3차원 초음파 검사기.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 에지는 제1 에지(edge) 및 제2 에지(edge)를 포함하고,

상기 프로세서는,

상기 복수의 측면이미지에서, 상기 밝기 인텐시티가 제1 소정 값에서 상기 제1 소정 값보다 작은 값으로 변화하는 상기 제1 에지, 및 상기 밝기 인텐시티가 제2 소정 값에서 상기 제2 소정 값보다 큰 값으로 변화하는 상기 제2 에지를 검출하는, 3차원 초음파 검사기.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 복수의 측면이미지의 제1 에지들을 연결하여 제1 트루 에지(true edge)를 검출하고, 상기 복수의 측면이미지의 제2 에지들을 연결하여 제2 트루 에지(true edge)를 검출하며,

상기 제1 트루 에지는, 곡선인 상기 제1 에지들을 연결한 곡면이고, 상기 제2 트루 에지는, 곡선인 상기 제2 에지들을 연결한 곡면인 것을 특징으로 하는, 3차원 초음파 검사기.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 오브젝트가 태아인 경우,

상기 복수의 측면이미지는 상기 태아의 사지탈뷰(sagittal view)에 대응되고,

상기 에지는 상기 태아의 목투명대(NT)에 대응되는 3차원 초음파 검사기.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 오브젝트가 태아인 경우, 상기 측정영역은 상기 태아의 목투명대(NT)이고,

상기 에지는 제1 에지 및 제2 에지를 포함하고,

상기 프로세서는,

상기 복수의 측면이미지에서 기준 밝기 인텐시티보다 작은 값을 갖는 영역으로부터 상기 측정영역을 검출하고, 상기 측정영역의 상측 경계에 대응되는 상기 제1 에지 및 상기 측정영역의 하측 경계에 대응되는 상기 제2 에지를 검출하는, 3차원 초음파 검사기.

청구항 8

제4항 또는 제7항에 있어서,

상기 컨트롤러는,

상기 복수의 측면이미지 각각에서 상기 제1 에지 및 상기 제2 에지 간의 거리를 측정하여 복수의 측정 거리를 획득하고, 상기 복수의 측정 거리의 평균, 표준편차, 최대 거리 및 최소 거리 중 적어도 하나를 기반으로 상기 측정영역의 두께를 측정하는, 3차원 초음파 검사기.

청구항 9

제4항 또는 제7항에 있어서,

상기 컨트롤러는,

상기 복수의 측면이미지 각각에서 상기 제1 에지 및 상기 제2 에지 간의 거리를 측정하여 획득된 복수의 측정 거리 중에서, 상기 제1 에지 및 상기 제2 에지 간의 최대 거리를 획득하고,

상기 최대 거리에 대응되는 상기 측정영역의 두께를 측정하는 3차원 초음파 검사기.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 컨트롤러는,

상기 복수의 측면이미지 중 상기 최대 거리에 대응하는 측면이미지의 제1 에지 및 제2 에지를 다른 측면이미지들의 제1 에지 및 제2 에지와 구별되어 표기되도록 제어하는, 3차원 초음파 검사기.

청구항 11

오브젝트의 이미지를 스캔하고, 상기 오브젝트의 이미지로부터 상기 오브젝트의 측정영역을 포함하는 관심영역 이미지를 추출하는 단계;

상기 관심영역 이미지로부터 생성된 복수의 측면이미지에서, 밝기 인텐시티(intensity)가 변화하는 경계인 에지(edge)를 검출하는 단계; 및

상기 복수의 측면이미지 중 적어도 하나의 그라디언트(gradient)에 기초하여 상기 복수의 측면이미지를 회전시키고, 상기 에지를 기반으로 상기 측정영역의 두께를 측정하는 단계

를 포함하는 3차원 초음파 검사기의 동작 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 오브젝트가 태아인 경우, 상기 측정영역은 상기 태아의 목투명대(NT)이고,

상기 관심영역 이미지는 상기 태아의 목투명대(NT)를 포함하는 3차원 초음파 검사기의 동작 방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 에지는 제1 에지(edge) 및 제2 에지(edge)를 포함하고,

상기 측정영역의 두께는 상기 제1 에지 및 상기 제2 에지 간의 거리를 기반으로 측정되는 3차원 초음파 검사기의 동작 방법.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 에지는 제1 에지(edge) 및 제2 에지(edge)를 포함하고,

상기 에지를 검출하는 단계는,

상기 복수의 측면이미지에서 상기 밝기 인텐시티가 제1 소정 값에서 상기 제1 소정 값보다 작은 값으로 변화하는 상기 제1 에지, 및 상기 밝기 인텐시티가 제2 소정 값에서 상기 제2 소정 값보다 큰 값으로 변화하는 상기 제2 에지를 검출하는 단계

를 포함하는 3차원 초음파 검사기의 동작 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 복수의 측면이미지의 제1 에지들을 연결하여 제1 트루 에지(true edge)를 검출하고, 상기 복수의 측면이미지의 제2 에지들을 연결하여 제2 트루 에지(true edge)를 검출하는 단계를 더 포함하고,

상기 제1 트루 에지는, 곡선인 상기 제1 에지들을 연결한 곡면이고, 상기 제2 트루 에지는, 곡선인 상기 제2 에지들을 연결한 곡면인 것을 특징으로 하는 3차원 초음파 검사기의 동작 방법.

청구항 16

제11항에 있어서,

상기 오브젝트가 태아인 경우,

상기 복수의 측면이미지는 상기 태아의 사지탈뷰(sagittal view)에 대응되고,

상기 에지는 상기 태아의 목투명대(NT)에 대응되는 3차원 초음파 검사기의 동작 방법.

청구항 17

제11항에 있어서,

상기 오브젝트가 태아인 경우, 상기 측정영역은 상기 태아의 목투명대(NT)이고,

상기 에지는 제1 에지 및 제2 에지를 포함하고,

상기 에지를 검출하는 단계는,

상기 복수의 측면이미지에서 기준 밝기 인텐시티보다 작은 값을 갖는 영역으로부터 상기 측정영역을 검출하는 단계; 및

상기 측정영역의 상측 경계에 대응되는 상기 제1 에지 및 상기 측정영역의 하측 경계에 대응되는 상기 제2 에지를 검출하는 단계를 포함하는 3차원 초음파 검사기의 동작 방법.

청구항 18

제14항 또는 제17항에 있어서,

상기 측정영역의 두께를 측정하는 단계는,

상기 복수의 측면이미지 각각에서 상기 제1 에지 및 상기 제2 에지 간의 거리를 측정하여 복수의 측정 거리를 획득하는 단계; 및

상기 복수의 측정 거리의 평균, 표준편차, 최대 거리 및 최소 거리 중 적어도 하나를 기반으로 상기 측정영역의 두께를 측정하는 단계를 포함하는 3차원 초음파 검사기의 동작 방법.

청구항 19

제14항 또는 17항에 있어서,

상기 측정영역의 두께를 측정하는 단계는,

상기 복수의 측면이미지 각각에서 상기 제1 에지 및 상기 제2 에지 간의 거리를 측정하여 획득된 복수의 측정 거리 중에서, 상기 제1 에지 및 상기 제2 에지 간의 최대 거리를 획득하는 단계; 및

상기 최대 거리에 대응되는 상기 측정영역의 두께를 측정하는 단계를 포함하는 3차원 초음파 검사기의 동작 방법.

청구항 20

제18항에 있어서,

상기 복수의 측면이미지 중 상기 최대 거리에 대응하는 측면이미지의 제1 에지 및 제2 에지를 다른 측면이미지들의 제1 에지 및 제2 에지와 구별되어 표기되도록 제어하는 단계를 더 포함하는, 3차원 초음파 검사기의 동작 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 인체 내 오브젝트의 이미지에 대한 관심영역 이미지와 관련하여, 오브젝트에 대한 복수 개의 측면이미지로부터 에지를 검출하고, 검출된 에지를 이용하여 이미지의 두께를 자동으로 측정할 수 있는 3차원 초음파 검사기 및 3차원 초음파 검사기의 동작 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 초음파 검사기는 인체의 체표로부터 체내의 소정 부위(즉, 태아 또는 장기와 같은 오브젝트)를 향하여 초음파 신호를 전달하고, 체내의 조직에서 반사된 초음파 신호의 정보를 이용하여 연부조직의 단층이나 혈류에 관한 이미지를 얻는 장치이다. 이러한 초음파 검사기는 소형이고, 저렴하며, 실시간으로 표시 가능하고, X선 등의 피폭이 없어 안정성이 높은 장점을 가지고 있어, X선 진단장치, CT(Computerized Tomography) 스캐너, MRI(Magnetic Resonance Image) 장치, 핵의학 진단장치 등의 다른 화상 진단장치와 함께 널리 이용되고 있다.

[0003] 한편, 다운증후군 태아를 감별하기 위한 방법으로서, 초음파 검사기를 통해 태아의 목투명대(NT, Nuchal Translucency)를 측정할 수 있다. 이때, 초음파 검사기는 사용자에게 의해 제어되는 트랙볼(trackball) 및 세트(set) 버튼의 조합에 따라, 조절되는 도형 템플릿을 이용하여, 태아의 목투명대의 두께를 측정할 수 있다.

[0004] 이 때, 초음파 검사기를 이용한 태아의 목투명대의 두께 측정시, 사용자의 개입이 불가피하고, 사용자의 개입에 따라 정확한 측정이 불가능하다.

[0005] 따라서, 목투명대의 두께 측정에 대한 일련의 과정을 자동화하여, 사용자의 개입을 최소화 함으로써, 정확한 측정 결과를 용이하게 제공할 수 있는 초음파 검사기가 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명에 따른 일실시예는 인체 내 오브젝트에 대한 적어도 하나의 측면이미지로부터 에지들을 검출하고, 검출된 에지들을 이용하여 오브젝트의 소정 부위의 두께를 자동으로 측정함으로써, 오브젝트의 소정 부위의 두께에 대한 정확한 측정 결과를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0007] 상기의 목적을 이루기 위한, 3차원 초음파 검사기는 피검체를 스캔하여 획득된 상기 피검체 내 오브젝트의 이미지로부터 상기 오브젝트의 관심영역(ROI)에 대한 관심영역 이미지를 추출하는 추출부; 상기 관심영역 이미지로부터 생성된 적어도 하나의 측면이미지를 이용하여 상기 관심영역 이미지의 에지들을 검출하는 프로세서; 및 상기 에지들을 이용하여 상기 관심영역이 나타내는 상기 오브젝트의 소정 부위의 두께를 측정하는 컨트롤러를 포함한다.
- [0008] 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 기술적 방법으로서, 3차원 초음파 검사기의 동작 방법은 피검체를 스캔하여 획득된 상기 피검체 내 오브젝트의 이미지로부터 상기 오브젝트의 관심영역(ROI)에 대한 관심영역 이미지를 추출하는 단계; 상기 관심영역 이미지로부터 생성된 적어도 하나의 측면이미지를 이용하여 상기 관심영역 이미지의 에지들을 검출하는 단계; 및 상기 에지들을 이용하여 상기 관심영역이 나타내는 상기 오브젝트의 소정 부위의 두께를 측정하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0009] 본 발명의 일실시예에 따르면, 인체 내 오브젝트에 대한 적어도 하나의 측면이미지로부터 에지들을 검출함으로써, 오브젝트의 소정 부위의 두께를 자동으로 측정할 수 있다. 또한, 자동으로 소정 부위의 두께를 측정하여 사용자의 개입을 최소화함으로써, 두께에 대한 정확한 측정 결과를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0010] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 초음파 검사기의 구성을 도시한 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 초음파 검사기에서의 오브젝트의 소정 부위의 두께를 측정하는 일례를 도시한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 초음파 검사기의 동작 방법을 도시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 이하에서, 본 발명에 따른 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 그러나, 본 발명이 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 각 도면에 제시된 동일한 참조 부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- [0012] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 초음파 검사기의 구성을 도시한 도면이다.
- [0013] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 초음파 검사기(101)는 추출부(103), 프로세서(105) 및 컨트롤러(107)를 포함한다.
- [0014] 추출부(103)는 피검체를 스캔하여 획득된 피검체 내 오브젝트의 이미지로부터 오브젝트의 관심영역(ROI)에 대한 관심영역 이미지를 추출한다. 여기서, 피검체는 사람, 동물과 같은 초음파 검사를 수행할 생명체를 의미한다. 그리고, 오브젝트는 피검체 내의 태아, 혈관 또는 장기일 수 있다. 또한, 관심영역은 두께를 측정하고자 하는 오브젝트 내에 소정 부위를 포함하는 영역으로써, 예를 들어 오브젝트가 태아인 경우 소정 부위는 목투명대(NT, Nuchal Translucency)에 해당될 수 있다. 본 실시예에 따르면, 관심영역은 3차원 초음파 검사기(101)에 의해 자동으로 설정될 수 있거나, 또는 사용자에게 의해 입력받을 수 있다.
- [0015] 앞서 설명한 바와 같이, 이하의 본 실시예에서는 설명의 편의를 위하여 오브젝트는 태아이고, 소정 부위는 목투명대일 수 있고, 관심영역은 목투명대를 포함하는 영역일 수 있다. 하지만, 본 실시예는 이에 한정되지 않고, 피검체 내의 장기, 혈관 등에 마찬가지로 적용될 수 있음을 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이해할 수 있다.
- [0016] 추출부(103)는 오브젝트가 태아인 경우, 상기 태아의 목투명대(NT)를 포함하는 관심영역에 대한 관심영역 이미

지를 추출할 수 있다.

- [0017] 추출부(103)는 추출된 관심영역 이미지에 대한 디노이징(denoising)을 수행하여, 두께를 측정하고자 하는 영역에 대한 이미지를 명확하게 할 수 있다.
- [0018] 프로세서(105)는 관심영역 이미지로부터 생성된 적어도 하나의 측면이미지를 이용하여 관심영역 이미지의 에지들을 검출한다. 이때, 프로세서(105)는 적어도 하나의 측면이미지로부터 밝기 인텐시티(brightness intensity)가 큰 값에서 작은 값으로 변화하는 제1 에지 및 밝기 인텐시티가 작은 값에서 큰 값으로 변화하는 제2 에지를 각각 검출할 수 있다. 즉, 프로세서(105)는 측면이미지로부터, 밝은 이미지에서 어두운 이미지로 변화하는 제1 에지 및 어두운 이미지에서 밝은 이미지로 변화하는 제2 에지를 각각 검출할 수 있다.
- [0019] 이는, 관심영역이 나타내는 측정하고자 하는 오브젝트의 소정 부위에 대한 측면이미지 예컨대, 태아의 목투명대(NT)를 포함하는 측면이미지에서 목투명대의 밝기가 주변 영역의 밝기에 비해 상대적으로 어두운 점을 이용하기 위함이다. 이와 같은 점을 이용함으로써, 목투명대(NT)의 경계에 대한 에지들을 검출할 수 있다.
- [0020] 여기서, 프로세서(105)는 사지탈뷰(sagittal view)에 대응하는 측면이미지로부터 검출된 태아의 목투명대(NT) 영역에 대한 제1, 2 에지를 검출할 수 있다.
- [0021] 또한, 프로세서(105)는 측면이미지가 복수 개인 경우, 복수 개의 측면이미지들로부터 각각 검출된 제1 에지들을 연결하여 제1 트루 에지(true edge)를 검출한다. 또한, 복수 개의 측면이미지들로부터 각각 검출된 제2 에지들을 연결하여 제2 트루 에지를 검출한다. 제1, 2 에지는 곡선일 수 있고, 제1, 2 트루 에지는 측면이미지에 대해 수직 방향으로 형성된 곡면일 수 있다.
- [0022] 여기서, 프로세서(105)는 복수 개의 측면이미지들 중 가운데 위치하는 측면이미지의 제1, 2 에지를 중심으로, 다른 측면이미지들의 제1, 2 에지와의 연결성을 고려하여, 제1, 2 트루 에지를 검출할 수 있다.
- [0023] 다른 일례로서, 프로세서(105)는 오브젝트가 태아인 경우, 적어도 하나의 측면이미지로부터 소정의 밝기 인텐시티보다 작은 값을 갖는 영역(즉, 밝기 인텐시티 보다 어두운 영역)을 검출하고, 검출된 영역으로부터 태아의 목투명대(NT) 영역을 결정한다. 그리고, 프로세서(105)는 목투명대(NT) 영역의 상측 경계에 대응하는 제1 에지 및 하측 경계에 대응하는 제2 에지를 검출할 수 있다.
- [0024] 여기서, 프로세서(105)는 적어도 하나의 측면이미지로부터 소정의 밝기 인텐시티보다 작은 값을 갖는 영역을 3차원 라벨링(labeling)하고, 라벨(label) 중 가장 큰 부피를 상기 목투명대(NT) 영역으로 결정할 수 있다. 또한, 프로세서(105)는 3차원 액티브 컨투어(Active Contour) 또는 레벨셋(levelset) 알고리즘을 이용하여, 상기 목투명대(NT) 영역의 경계(상측, 하측)를 정확하게 검출할 수 있다.
- [0025] 컨트롤러(107)는 프로세서(105)에서 검출된 에지들(edges)을 이용하여, 관심영역이 나타내는 오브젝트의 소정 부위의 두께를 측정한다. 보다 상세하게 설명하면, 컨트롤러(107)는 제1 에지 및 제2 에지 간의 거리를 이용하여 소정 부위의 두께를 측정한다.
- [0026] 또한, 컨트롤러(107)는 측면이미지가 복수 개인 경우, 복수 개의 측면이미지들 각각에서 제1 에지 및 제2 에지 간의 거리들을 산출하고, 산출된 거리들에 대해, 평균, 표준편차, 최소 거리 및 최대 거리 중 적어도 하나를 산출한다. 나아가서, 산출된 적어도 하나를 디스플레이 화면(미도시)에 표시하도록 제어할 수 있다. 여기서, 컨트롤러(107)는 제1 에지 및 제2 에지 간의 거리들 중 최대 거리가 산출된 경우, 복수 개의 측면이미지들 중 최대 거리가 산출된 측면이미지에 대하여, 제1 에지 및 제2 에지의 경계가 구별되어 표기되도록 제어할 수 있다. 예컨대, 컨트롤러(107)는 최대 거리가 산출된 측면이미지의 제1 에지 및 제2 에지의 경계에 '+'와 같은 기호를 표기하여, 최대 거리의 두께를 갖는 소정 부위의 위치 및 두께를 용이하게 파악할 수 있게 한다.
- [0027] 나아가서, 컨트롤러(107)는 하나의 측면이미지를 이용하여서도 제1 에지 및 제2 에지 간의 최대 거리를 산출할 수 있다. 이 때, 산출된 최대 거리는 관심영역이 나타내는 목투명대의 두께에 대응된다.
- [0028] 한편, 컨트롤러(107)는 소정 부위의 두께를 측정하기 전에, 관심영역 이미지로부터 생성된 적어도 하나의 측면이미지의 그라디언트를 이용하여 스캔된 오브젝트의 이미지를 회전 시킴으로써, 소정 부위의 두께를 보다 정확히 측정할 수 있게 한다. 구체적으로, 컨트롤러(107)는 측면이미지가 복수 개인 경우, 복수 개의 측면이미지들 중 가운데 위치하는 측면이미지의 그라디언트(Gradient)의 평균을 계산하고, 그라디언트(Gradient)의 평균 및 수평방향(0 도)의 차이 만큼, 스캔된 오브젝트의 이미지를 회전함으로써, 기울기를 조절할 수 있다.
- [0029] 본 발명의 일실시예에 따르면, 상기된 바와 같이 인체와 같은 피검체 내 오브젝트에 대한 적어도 하나의 측면이

미지로부터 에지들을 검출함으로써, 오브젝트의 소정 부위, 예컨대 태아의 목투명대의 두께를 자동으로 측정할 수 있다. 그리고, 자동으로 소정 부위의 두께를 측정하여 사용자의 개입을 최소화할 수 있으므로, 두께에 대한 정확한 측정 결과가 제공될 수 있다.

[0030] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 초음파 검사기에서의 오브젝트의 소정 부위의 두께를 측정하는 일례를 도시한 도면이다.

[0031] 도 2를 참조하면, 3차원 초음파 검사기는 인체를 스캔하여 획득된 인체 내 태아의 이미지로부터 태아의 목투명대(NT)를 포함하는 관심영역(ROI)에 대한 관심영역 이미지를 추출할 수 있다.

[0032] 3차원 초음파 검사기는 관심영역 이미지(201)로부터 생성된 태아에 대한 복수 개의 측면이미지들(203a, 203b, 203c)을 이용하여 관심영역 이미지(201)의 에지들을(205, 207, 209) 검출할 수 있다. 이때, 3차원 초음파 검사기는 밝은 이미지에서 어두운 이미지로 변화는 제1 에지(205-1, 207-1, 209-1) 및 어두운 이미지에서 밝은 이미지로 변화하는 제2 에지(205-2, 207-2, 209-2)를 각각 검출할 수 있다.

[0033] 또한, 3차원 초음파 검사기는 복수 개의 측면이미지들로부터 각각 검출된 제1 에지들(205-1, 207-1, 209-1)을 연결하여 곡면의 제1 트루 에지(211)를 검출한다. 그리고, 3차원 초음파 검사기는 복수 개의 측면이미지들로부터 각각 검출된 제2 에지들(205-2, 207-2, 209-2)을 연결하여 곡면의 제2 트루 에지(213)를 검출한다.

[0034] 3차원 초음파 검사기는 복수 개의 측면이미지들(203a, 203b, 203c)로부터 검출된 제1 에지들(205-1, 207-1, 209-1) 및 제2 에지들(205-2, 207-2, 209-2) 간의 각각의 거리를 산출하고, 산출된 거리들 중 최대 거리를 목투명대(NT)의 두께로 측정한다.

[0035] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 초음파 검사기의 동작 방법을 도시한 흐름도이다.

[0036] 도 3을 참조하면, 단계 301에서, 3차원 초음파 검사기는 피검체를 스캔하여 획득된 피검체 내 오브젝트의 이미지로부터 오브젝트의 관심영역(ROI)에 대한 관심영역 이미지를 추출한다.

[0037] 예컨대, 3차원 초음파 검사기는 오브젝트가 태아인 경우, 상기 태아의 목투명대(NT)를 포함하는 관심영역에 대한 관심영역 이미지를 추출할 수 있다.

[0038] 단계 303에서, 3차원 초음파 검사기는 관심영역 이미지로부터 생성된 적어도 하나의 측면이미지를 이용하여 상기 관심영역에 포함된 에지들을 검출한다.

[0039] 구체적으로, 3차원 초음파 검사기는 적어도 하나의 측면이미지로부터 밝기 인텐시티가 큰 값에서 작은 값으로 변화하는 제1 에지 및 밝기 인텐시티가 작은 값에서 큰 값으로 변화하는 제2 에지를 각각 검출할 수 있다.

[0040] 나아가서, 3차원 초음파 검사기는 측면 이미지가 복수 개인 경우, 복수 개의 측면이미지들로부터 각각 검출된 제1 에지들을 연결하여 곡면의 제1 트루 에지(true edge)를 검출하고, 복수 개의 측면이미지들로부터 각각 검출된 제2 에지들을 연결하여 곡면의 제2 트루 에지를 검출할 수 있다.

[0041] 여기서, 3차원 초음파 검사기는 사지탈뷰(sagittal view)에 대응하는 측면이미지로부터 검출된 태아의 목투명대(NT) 영역에 대한 제1, 2 에지를 검출할 수 있다.

[0042] 3차원 초음파 검사기는 소정 부위의 두께를 측정하기 전에, 관심영역 이미지로부터 생성된 적어도 하나의 측면 이미지의 그라디언트를 이용하여 스캔된 오브젝트의 이미지를 회전 시킴으로써, 소정 부위의 두께를 보다 정확히 측정할 수 있게 한다. 구체적으로, 컨트롤러(107)는 측면이미지가 복수 개인 경우, 복수 개의 측면이미지들 중 가운데 위치하는 측면이미지의 그라디언트(Gradient)의 평균을 계산하고, 그라디언트(Gradient)의 평균 및 수평방향(0 도)의 차이 만큼, 스캔된 오브젝트의 이미지를 회전함으로써, 기울기를 조절할 수 있다.

[0043] 다른 일례로서, 3차원 초음파 검사기는 오브젝트가 태아인 경우, 적어도 하나의 측면이미지로부터 소정의 밝기 인텐시티보다 작은 값을 갖는 영역(즉, 밝기 인텐시티 보다 어두운 영역)을 검출하고, 검출된 영역에 기초하여 태아의 목투명대(NT) 영역을 결정하며, 목투명대(NT) 영역의 상측 경계에 대응하는 제1 에지 및 하측 경계에 대응하는 제2 에지를 검출할 수 있다.

[0044] 단계 305에서, 3차원 초음파 검사기는 에지들(edges)를 이용하여 오브젝트의 소정 부위의 두께를 측정한다. 여기서, 3차원 초음파 검사기는 제1 에지 및 제2 에지 간의 거리를 이용하여 소정 부위의 두께를 파악할 수 있다.

[0045] 또한, 3차원 초음파 검사기는 측면이미지가 복수 개인 경우, 복수 개의 측면이미지들 각각에서 제1 에지 및 제2 에지 간의 거리들을 산출하고, 산출된 거리들에 대해, 평균, 표준편차, 최소 거리 및 최대 거리 중 적어도 하나

를 산출한다. 나아가서, 산출된 적어도 하나를 디스플레이 화면(미도시)에 표시하도록 제어할 수 있다. 여기서, 3차원 초음파 검사기는 제1 에지 및 제2 에지 간의 거리들 중 최대 거리가 산출된 경우, 복수 개의 측면이미지들 중 최대 거리가 산출된 측면이미지에 대하여, 제1 에지 및 제2 에지의 경계가 구별되어 표기되도록 제어할 수 있다.

[0046] 본 발명의 실시예들은 다양한 컴퓨터로 구현되는 동작을 수행하기 위한 프로그램 명령을 포함하는 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함한다. 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, DVD 와 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.

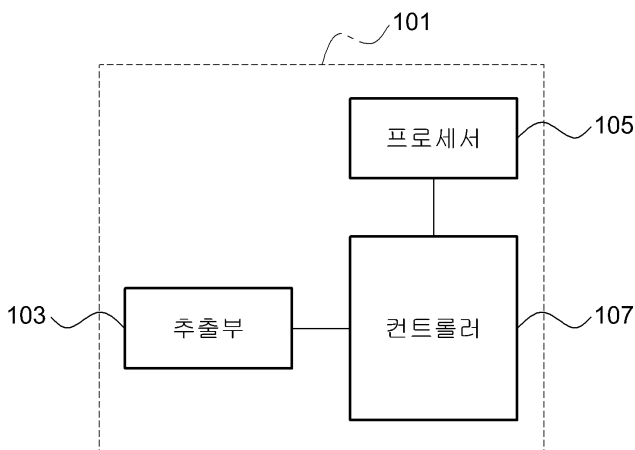
[0047] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

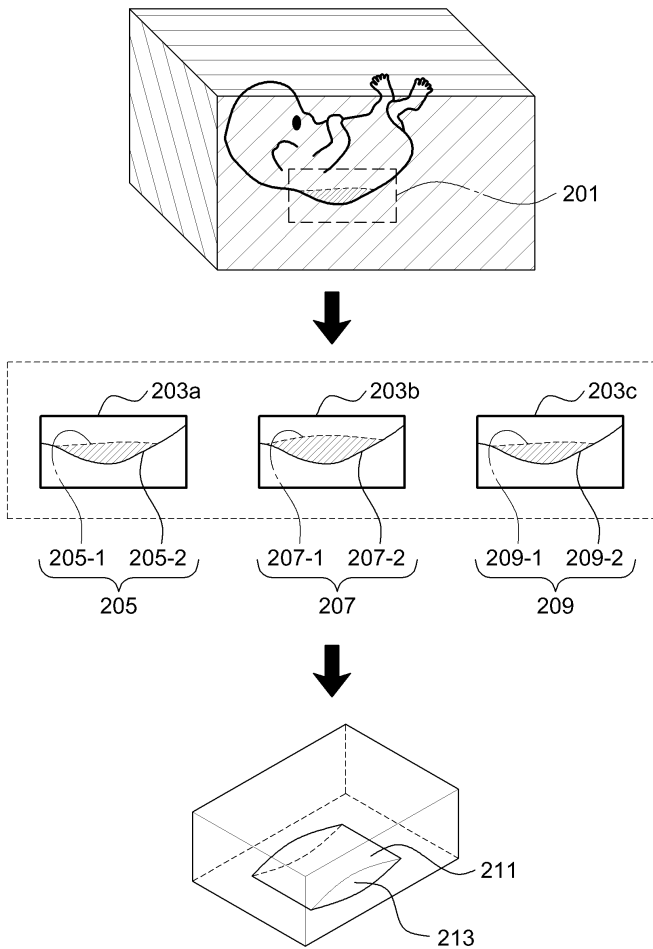
[0048] 101: 3차원 초음파 검사기
103: 추출부
105: 프로세서
107: 컨트롤러

도면

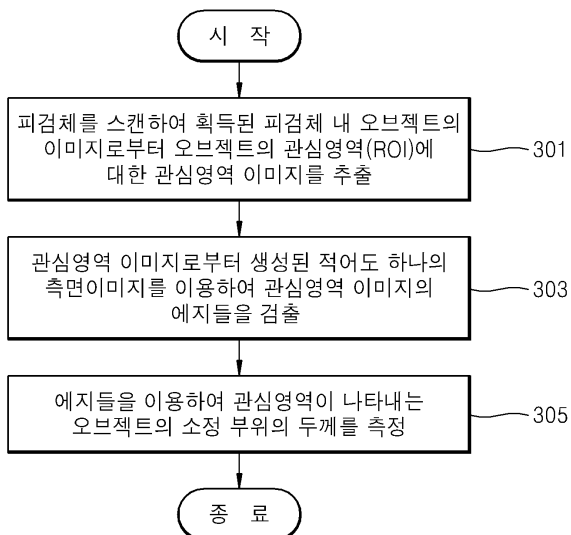
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	3-D超声波探测器和3-D超声波探测器的操作方法		
公开(公告)号	KR1020130081684A	公开(公告)日	2013-07-17
申请号	KR1020130064968	申请日	2013-06-05
[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	LEE KWANG HEE 이광희		
发明人	이광희		
IPC分类号	A61B8/00 G06T7/00		
CPC分类号	A61B8/5223 A61B8/0866 A61B8/463 A61B8/483 A61B8/54 G01S7/52063 G01S15/8993		
优先权	1020100051124 2010-05-31 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种三维超声波检查仪和三维超声波检查仪的操作方法，用于检测人体内物体中至少一侧图像的边缘，从而自动测量某一部位的厚度
 结构：提取单元 (103) 从对象的图像中提取包括对象的测量区域的感兴趣区域图像。处理器 (105) 通过使用从感兴趣区域图像生成的多个侧图像来检测感兴趣区域图像的边缘。处理器能够从侧面图像检测第一边缘和第二边缘，第一边缘从明亮图像变为暗图像，第二边缘从暗图像变为亮图像。控制器 (107) 使用从处理器检测到的边缘来测量物体的某个部分的厚度。控制器使用一侧图像计算第一边缘和第二边缘之间的最大距离。COPYRIGHT KIPO 2013

