



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0106633
(43) 공개일자 2010년10월04일

(51) Int. Cl.

A61B 8/14 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0024682

(22) 출원일자 2009년03월24일

심사청구일자 2010년03월11일

(71) 출원인

주식회사 메디슨

강원 홍천군 남면 양덕원리 114

(72) 발명자

이광희

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서엔메디슨빌딩 연구소 3층

안준영

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서엔메디슨빌딩 연구소 3층

(74) 대리인

백만기, 윤지홍, 장수길

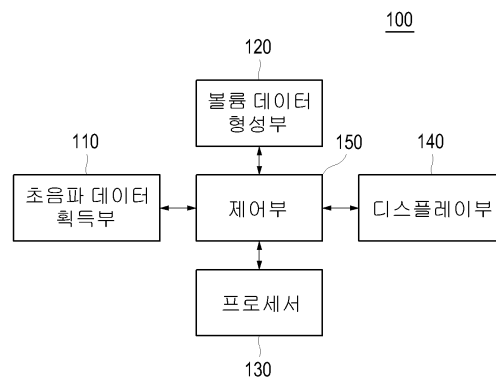
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 볼륨 데이터에 표면 렌더링을 수행하는 초음파 시스템 및 방법

(57) 요약

대상체의 볼륨 데이터에서 관심객체의 얼굴에 해당하는 에지를 검출하고, 검출된 에지에 해당하는 볼륨 데이터에 표면 렌더링을 수행하는 초음파 시스템 및 방법이 개시된다. 이 시스템 및 방법은, 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 복수의 프레임 각각에 해당하는 초음파 데이터를 획득하고, 초음파 데이터를 이용하여 대상체에 해당하는 볼륨 데이터 - 볼륨 데이터는 복수의 프레임으로 이루어지고 밝기값을 갖는 복수의 복셀(voxel)을 포함함 - 를 형성하고, 볼륨 데이터에서 대상체내의 관심객체에 해당하는 에지를 검출하며, 검출된 에지에 해당하는 볼륨 데이터에 표면 렌더링을 수행하여 3차원 초음파 영상을 형성한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

초음파 시스템으로서,

초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 복수의 프레임 각각에 해당하는 초음파 데이터를 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부;

상기 초음파 데이터를 이용하여 상기 대상체에 해당하는 볼륨 데이터 - 상기 볼륨 데이터는 상기 복수의 프레임으로 이루어지고 밝기값을 갖는 복수의 복셀(voxel)을 포함함 - 를 형성하도록 동작하는 볼륨 데이터 형성부; 및

상기 볼륨 데이터에서 상기 대상체의 관심객체에 해당하는 에지를 검출하고, 상기 검출된 에지에 해당하는 볼륨 데이터에 표면 렌더링을 수행하여 3차원 초음파 영상을 형성하도록 동작하는 프로세서

를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 복수의 프레임 각각에 대해 에지 검출을 수행하여 복수의 에지를 검출하도록 동작하는 에지 검출부;

상기 복수의 에지에 대해 CCA(connected component analysis)를 수행하여 서로 연결된 에지의 복셀들을 검출하고, 서로 연결된 에지의 복셀들을 레이블링하며, 동일한 레이블링을 갖는 복셀들을 그룹화하여 복수의 복셀 그룹을 설정하도록 동작하는 CCA부;

상기 복수의 복셀 그룹을 비교하여 가장 많은 복셀을 포함하는 제1 복셀 그룹을 검출하고, 상기 제1 복셀 그룹에 포함된 복셀들을 상기 관심객체로 설정하도록 동작하는 에지 처리부;

상기 볼륨 데이터에서 상기 관심객체에 해당하는 복셀들에 표면 렌더링을 수행하기 위한 제1 파라미터 및 상기 관심객체에 해당하는 복셀들에 피부톤 처리를 수행하기 위한 제2 파라미터를 설정하도록 동작하는 파라미터 설정부; 및

상기 제1 및 제2 파라미터를 이용하여 상기 관심객체에 해당하는 복셀들에 표면 렌더링을 수행하여 상기 3차원 초음파 영상을 형성하도록 동작하는 표면 렌더링부

를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제1 파라미터는 표면 산란(surface scattering) 모델의 파라미터를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 볼륨 데이터에 에지 강조 및 노이즈 제거를 위한 필터링 처리를 수행하도록 동작하는 필터링부

를 더 포함하는 초음파 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 필터링부는 디노이징 필터를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 6

제1항 내지 제5항중 어느 한 항에 있어서,

상기 3차원 초음파 영상을 디스플레이하도록 동작하는 디스플레이부

를 더 포함하는 초음파 시스템.

청구항 7

초음파 데이터 획득부, 볼륨 데이터 형성부 및 프로세서를 포함하는 초음파 시스템에서 볼륨 데이터의 표면 렌더링 방법으로서,

- a) 상기 초음파 데이터 획득부에서, 초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하여 복수의 프레임 각각에 해당하는 초음파 데이터를 획득하는 단계;
- b) 상기 볼륨 데이터 형성부에서, 상기 초음파 데이터를 이용하여 상기 대상체에 해당하는 볼륨 데이터 - 상기 볼륨 데이터는 상기 복수의 프레임으로 이루어지고 밝기값을 갖는 복수의 복셀(voxel)을 포함함 - 을 형성하는 단계;
- c) 상기 프로세서에서, 상기 볼륨 데이터에서 상기 대상체내의 관심객체에 해당하는 에지를 검출하는 단계; 및
- d) 상기 프로세서에서, 상기 검출된 에지에 해당하는 볼륨 데이터에 표면 렌더링을 수행하여 3차원 초음파 영상을 형성하는 단계

를 포함하는 볼륨 데이터의 표면 렌더링 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 단계 c) 이전에,

상기 볼륨 데이터에 에지 강조 및 노이즈 제거를 위한 필터링 처리를 수행하는 단계

를 더 포함하는 볼륨 데이터의 표면 렌더링 방법.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 단계 c)는,

상기 복수의 프레임 각각에 대해 에지 검출을 수행하여 복수의 에지를 검출하는 단계

를 포함하는 볼륨 데이터의 표면 렌더링 방법.

청구항 10

제7항에 있어서, 상기 단계 d)는

상기 복수의 에지에 대해 CCA(connected component analysis)를 수행하여 서로 연결된 에지의 복셀들을 검출하는 단계;

서로 연결된 에지의 복셀들을 레이블링하는 단계;

동일한 레이블링을 갖는 복셀들을 그룹화하여 복수의 복셀 그룹을 설정하는 단계;

상기 복수의 복셀 그룹을 비교하여 가장 많은 복셀을 포함하는 제1 복셀 그룹을 검출하는 단계;

상기 제1 복셀 그룹에 포함된 복셀들을 상기 관심객체로 설정하는 단계;

상기 볼륨 데이터에서 상기 관심객체에 해당하는 복셀들에 표면 렌더링을 수행하기 위한 제1 파라미터 및 상기 관심객체에 해당하는 복셀들에 피부톤 처리를 수행하기 위한 제2 파라미터를 설정하는 단계; 및

상기 제1 및 제2 파라미터를 이용하여 상기 관심객체에 해당하는 복셀들에 표면 렌더링을 수행하여 상기 3차원 초음파 영상을 형성하는 단계

를 포함하는 볼륨 데이터의 표면 렌더링 방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 제1 파라미터는 표면 산란(surface scattering) 모델의 파라미터를 포함하는 볼륨 데이터의 표면 렌더링 방법.

청구항 12

제7항 내지 제11항중 어느 한 항에 있어서,

e) 상기 3차원 초음파 영상을 디스플레이하는 단계를 더 포함하는 볼륨 데이터의 표면 렌더링 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 초음파 시스템에 관한 것으로, 특히 대상체내의 관심객체(예를 들어, 태아의 얼굴)에 해당하는 볼륨 데이터에 표면 렌더링을 수행하는 초음파 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 초음파 시스템은 무침습 및 비파괴 특성을 가지고 있어, 대상체 내부의 정보를 얻기 위한 의료 분야에 널리 이용되고 있다. 초음파 시스템은 대상체를 직접 절개하여 관찰하는 외과 수술의 필요 없이, 대상체 내부의 고해상도 영상을 실시간으로 의사에게 제공할 수 있으므로 의료 분야에서 매우 중요하게 사용되고 있다.

[0003] 초음파 시스템은 2차원 초음파 영상에서 제공할 수 없었던 공간정보, 해부학적 형태 등과 같은 임상 정보를 포함하는 3차원 초음파 영상을 제공하고 있다. 즉, 초음파 시스템은 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(초음파 에코신호)를 수신하여 볼륨 데이터를 형성하고, 형성된 볼륨 데이터를 렌더링하여 임상 정보를 포함하는 3차원 초음파 영상을 형성한다.

[0004] 종래에는 볼륨 렌더링(volume rendering)을 이용하여 3차원 초음파 영상을 형성하였다. 볼륨 렌더링은 대상체내의 관심객체(예를 들어 태아)의 표면에 해당하는 데이터뿐만 아니라 레이(ray) 상의 모든 점들의 반사특성을 합성하는 방식을 사용하기 때문에, 3차원 초음파 영상에 국부(local) 조명 효과를 표현할 수 있지만, 전역(global) 조명 효과를 표현할 수 없는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하고자하는 과제

[0005] 본 발명은 대상체의 볼륨 데이터에서 대상체내의 관심객체(예를 들어, 태아의 얼굴)에 해당하는 에지를 검출하고, 검출된 에지에 해당하는 볼륨 데이터에 표면 렌더링을 수행하는 초음파 시스템 및 방법을 제공한다.

과제 해결수단

[0006] 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 복수의 프레임 각각에 해당하는 초음파 데이터를 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부; 상기 초음파 데이터를 이용하여 상기 대상체에 해당하는 볼륨 데이터 - 상기 볼륨 데이터는 상기 복수의 프레임으로 이루어지고 밝기값을 갖는 복수의 복셀(voxel)을 포함함 - 을 형성하도록 동작하는 볼륨 데이터 형성부; 및 상기 볼륨 데이터에서 상기 대상체의 관심객체에 해당하는 에지를 검출하고, 상기 검출된 에지에 해당하는 볼륨 데이터에 표면 렌더링을 수행하여 3차원 초음파 영상을 형성하도록 동작하는 프로세서를 포함한다.

[0007] 본 발명에 따른, 초음파 데이터 획득부, 볼륨 데이터 형성부 및 프로세서를 포함하는 초음파 시스템에서 볼륨 데이터의 표면 렌더링 방법은, a) 상기 초음파 데이터 획득부에서, 초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 복수의 프레임 각각에 해당하는 초음파 데이터를 획득하는 단계; b) 상기 볼륨 데이터 형성부에서, 상기 초음파 데이터를 이용하여 상기 대상체에 해당하는 볼륨 데이터 - 상기 볼륨 데이터는 상기 복수의 프레임으로 이루어지고 밝기값을 갖는 복수의 복셀(voxel)을 포함함 - 을 형성하는 단계; c) 상기 프로세서에서, 상기 볼륨 데이터에서 상기 대상체내의 관심객체에 해당하는 에지를 검출하는 단계; 및 d) 상기 프로세서에서, 상기 검출된 에지에 해당하는 볼륨 데이터에 표면 렌더링을 수행하여 3차원

초음파 영상을 형성하는 단계를 포함한다.

효 과

[0008] 본 발명에 의하면, 볼륨 데이터에서 대상체내의 관심객체(예를 들어 태아의 얼굴)를 정확히 검출하여, 실제 피부의 반사특성 및 피부톤을 적용할 수 있어, 보다 실제감이 있는 관심객체의 3차원 초음파 영상을 제공할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0009] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.

[0010] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템(100)의 구성을 보이는 블록도이다. 초음파 시스템(100)은 초음파 데이터 획득부(110), 볼륨 데이터 형성부(120), 프로세서(130), 디스플레이부(140) 및 제어부(150)를 포함한다.

[0011] 초음파 데이터 획득부(110)는 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하여 초음파 데이터를 획득한다.

[0012] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부(110)의 구성을 보이는 블록도이다. 초음파 데이터 획득부(110)는 송신신호 형성부(111), 복수의 변환소자(transducer element)를 포함하는 초음파 프로브(112), 빔 포머(113) 및 초음파 데이터 형성부(114)를 포함한다.

[0013] 송신신호 형성부(111)는 변환소자의 위치 및 집속점을 고려하여 초음파 프로브(112)의 복수의 변환소자 각각에 인가할 송신신호를 형성한다. 본 실시예에서 송신신호는 볼륨 데이터(volume data)를 이루는 복수의 프레임 각각에 해당하는 송신신호이다.

[0014] 초음파 프로브(112)는 송신신호 형성부(111)로부터 송신신호가 제공되면, 송신신호를 초음파 신호로 변환한다. 초음파 프로브(112)는 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 형성한다.

[0015] 빔 포머(113)는 초음파 프로브(112)로부터 수신신호가 제공되면, 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 형성한다. 빔 포머(113)는 변환소자의 위치 및 집속점을 고려하여 디지털 신호를 수신 집속시켜 수신집속신호를 형성한다.

[0016] 초음파 데이터 형성부(114)는 빔 포머(113)로부터 수신집속신호가 제공되면, 수신집속신호를 이용하여 초음파 데이터를 형성한다. 아울러, 초음파 데이터 형성부(114)는 초음파 데이터를 형성하는데 필요한 다양한 신호 처리(예를 들어, 이득(gain) 조절, 필터링 처리 등)를 수신집속신호에 수행할 수 있다.

[0017] 다시 도 1을 참조하면, 볼륨 데이터 형성부(120)는 초음파 데이터 획득부(110)로부터 제공되는 초음파 데이터를 이용하여 볼륨 데이터를 형성한다. 볼륨 데이터는 복수의 프레임으로 이루어지며, 밝기값을 갖는 복수의 복셀(voxel)을 포함한다.

[0018] 프로세서(130)는 볼륨 데이터에서 대상체내의 관심객체에 해당하는 에지를 검출하고, 검출된 에지에 해당하는 볼륨 데이터에 표면 렌더링을 수행하여 관심객체의 3차원 초음파 영상을 형성한다. 본 실시예에서 관심객체는 태아의 얼굴을 포함한다.

[0019] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 프로세서(130)의 구성을 보이는 블록도이다. 프로세서(130)는 필터링부(131), 에지 검출부(132), CCA(connected component analysis)부(133), 에지 처리부(134), 파라미터 설정부(135) 및 표면 렌더링부(136)를 포함한다.

[0020] 필터링부(131)는 볼륨 데이터 형성부(120)로부터 제공되는 볼륨 데이터에 에지 강조 및 노이즈 제거를 위한 필터링 처리를 수행한다. 본 실시예에서 필터링부(131)는 TV(total variation) 필터, 비등방성 확산(anisotropic diffusion) 필터 등을 포함하는 디노이징 필터로써 구현될 수 있다.

[0021] 에지 검출부(132)는 필터링 처리된 볼륨 데이터를 이용하여 복수의 프레임 각각에 대해 에지 검출을 수행하여 복수의 에지를 검출한다. 본 실시예에서 에지는 소벨(Sobel), 프리윗(Prewitt), 로버트(Robert) 또는 캐니(Canny) 마스크 등과 같은 에지 마스크(edge mask)를 이용하여 검출될 수 있다. 또는, 에지 구조 텐서(structure tensor)를 이용한 고유값(eigen value)의 차로부터 검출될 수 있다.

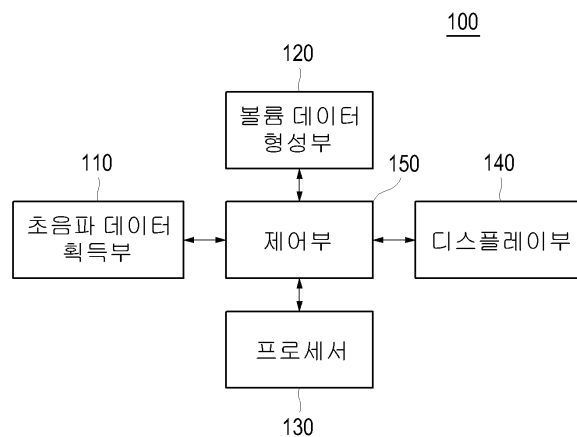
- [0022] CCA부(133)는 에지 검출부(132)에서 검출된 복수의 에지에 대해 CCA를 수행하여 서로 연결된 에지의 복셀들을 검출한다. CCA부(133)는 서로 연결된 에지의 복셀들을 레이블링하고, 동일한 레이블링을 갖는 복셀들을 그룹화하여 복수의 복셀 그룹을 설정한다.
- [0023] 에지 처리부(134)는 복수의 복셀 그룹을 비교하여 가장 많은 복셀을 갖는 복셀 그룹을 검출한다. 에지 처리부(134)는 검출된 복셀 그룹에 포함된 복셀들을 관심객체, 즉 태아의 얼굴로 설정한다.
- [0024] 파라미터 설정부(135)는 볼륨 데이터에서 관심객체에 해당하는 복셀들에 표면 렌더링을 수행하기 위한 제1 파라미터 및 관심객체에 해당하는 복셀들에 피부톤 처리를 수행하기 위한 제2 파라미터를 설정한다. 본 실시예에서 제1 파라미터는 BSSRDF(bidirectional surface scattering reflection distribution function) 모델의 파라미터를 포함한다. BSSRDF 모델의 파라미터는 공지된 다양한 방법을 통해 설정할 수 있으므로 본 실시예에서 상세하게 설명하지 않는다. 전술한 실시예에서는 제1 파라미터로서 BSSRDF(bidirectional surface scattering reflection distribution function) 모델의 파라미터를 설명하였지만, 이에 국한되지 않고 다양한 표면 산란(surface scattering) 모델의 파라미터를 포함할 수 있다. 또한, 본 실시예에서 제2 파라미터는 사용자에게 의해 수동적으로 또는 초음파 시스템(100)에 의해 자동적으로 설정될 수 있다.
- [0025] 표면 렌더링부(136)는 파라미터 설정부(135)로부터 제공되는 제1 파라미터 및 제2 파라미터를 이용하여 관심객체에 해당하는 복셀들에 표면 렌더링을 수행하여 3차원 초음파 영상을 형성한다.
- [0026] 다시 도 1을 참조하면, 디스플레이부(140)는 프로세서(130)로부터 제공되는 3차원 초음파 영상을 디스플레이한다. 제어부(150)는 초음파 신호의 송수신을 제어한다. 제어부(150)는 초음파 데이터 및 볼륨 데이터의 형성을 제어하며, 표면 렌더링을 제어한다. 제어부(150)는 3차원 초음파 영상의 디스플레이를 제어한다.
- [0027] 본 발명이 바람직한 실시예를 통해 설명되고 예시되었으나, 당업자라면 첨부된 특허청구범위의 사항 및 범주를 벗어나지 않고 여러 가지 변경 및 변형이 이루어질 수 있음을 알 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

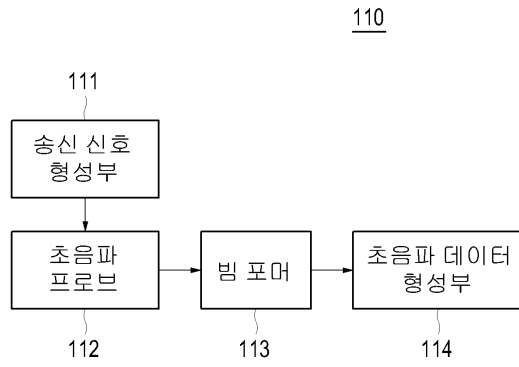
- [0028] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.
- [0029] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부의 구성을 보이는 블록도.
- [0030] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 프로세서의 구성을 보이는 블록도.

도면

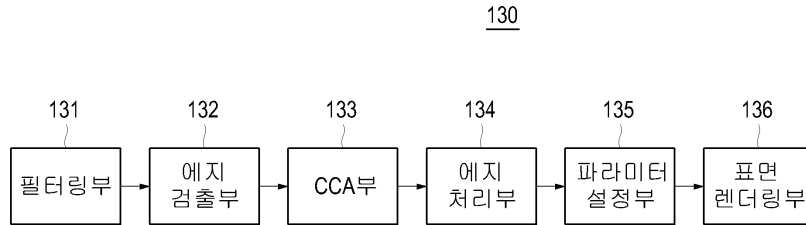
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	用于对体数据执行表面渲染的超声系统和方法		
公开(公告)号	KR1020100106633A	公开(公告)日	2010-10-04
申请号	KR1020090024682	申请日	2009-03-24
[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 AHN JUNE YOUNG 안준영		
发明人	이광희 안준영		
IPC分类号	A61B8/14		
CPC分类号	G01S7/52017 G06T7/0083 G01S15/8911 G06T2207/10132 G01S15/8993 G06T7/12 G06T15/08		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
其他公开文献	KR101117035B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种超声系统和方法，其在体数据中执行表面渲染，检测与对象的体数据中的感兴趣对象的面部相对应的边缘，并且对应于检测到的边缘。在该系统和方法中，超声信号被发送到物体，并且从物体反射的超声回波信号被接收，以获得分别带有多个帧的超声数据。并且体数据 - 使用超声数据在对象下面的体数据是在体数据a中的对象内的感兴趣对象中形成3D超声图像，其在对应于检测到的边缘的对应于检测到的边缘的体数据中执行表面渲染。包括具有亮度值的多个体素。超声波，体积数据，胎儿，皮肤，BSSRDF，肤色，表面渲染。

