



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년12월29일
(11) 등록번호 10-1100457
(24) 등록일자 2011년12월22일

(51) Int. Cl.

A61B 8/14 (2006.01) G06T 15/50 (2006.01)

G06T 17/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0097003

(22) 출원일자 2009년10월13일

심사청구일자 2010년10월14일

(65) 공개번호 10-2011-0039932

(43) 공개일자 2011년04월20일

(56) 선행기술조사문헌

US20080267499 A1*

KR1020080035163 A*

KR1020080053057 A*

KR1020070058070 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성메디슨 주식회사

강원 홍천군 남면 양덕원리 114

(72) 발명자

이광희

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서엔메디슨빌
딩 연구소 3층

(74) 대리인

윤지홍, 장수길, 백만기

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 조천환

(54) 영상 밝기 기반 영역추출 방법 및 그를 위한 초음파 시스템

(57) 요약

본 발명은 3차원 복셀의 밝기값을 이용하여 특정 밝기값을 갖는 영역을 추출하는 방법 및 그를 이용한 영상처리 시스템에 관한 것이다. 이 방법 및 시스템은, 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 초음파 데이터를 획득하고, 상기 초음파 데이터를 이용하여 다수의 복셀을 포함하는 볼륨 데이터를 형성하고, 상기 볼륨 데이터의 특정 밝기 영역을 추출하여 3차원 초음파 영상을 형성하며, 상기 3차원 초음파 영상을 디스플레이한다.

대표도 - 도1

100



특허청구의 범위

청구항 1

초음파 시스템으로서,

초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 초음파 데이터를 획득하는 초음파 데이터 획득부;

상기 초음파 데이터를 이용하여 다수의 복셀을 포함하는 볼륨 데이터를 형성하고, 상기 볼륨 데이터에서 사전 설정된 임계값 이하의 밝기값에 해당하는 특정 밝기 영역을 추출하여 3차원 초음파 영상을 형성하는 프로세서; 및

상기 3차원 초음파 영상을 디스플레이하는 디스플레이부를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 볼륨 데이터의 잡음을 제거하는 잡음제거부;

상기 잡음이 제거된 볼륨 데이터에서 상기 임계값 이하의 밝기값을 갖는 복셀들의 상기 특정 밝기 영역을 추출하는 영역추출부;

상기 특정 밝기 영역의 구별을 위한 레이블링(labeling)을 수행하여 레이블링 영역을 설정하는 레이블링부;

상기 레이블 영역의 경계를 설정하는 경계 설정부; 및

상기 볼륨 데이터에서 상기 경계가 설정된 레이블 영역에 해당하는 볼륨 데이터를 추출하고, 상기 추출된 볼륨 데이터를 렌더링하여 상기 3차원 초음파 영상을 형성하는 렌더링부

를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 볼륨 데이터에 대한 다수의 슬라이스 단면을 형성하는 슬라이스 단면 형성부;

상기 다수의 슬라이스 단면의 잡음을 제거하는 잡음 제거부;

상기 잡음 제거된 상기 다수 슬라이스 단면에서 상기 임계값 이하의 밝기값을 갖는 픽셀들의 상기 특정 밝기 영역을 추출하는 영역 추출부;

상기 특정 밝기 영역의 상호 구별을 위한 레이블링(labeling)을 수행하는 레이블링부;

상기 레이블 영역의 경계를 설정하는 경계 설정부;

상기 경계가 설정된 상기 레이블 영역들이 포함된 상기 다수의 슬라이스 단면을 합성하여 볼륨 데이터를 형성하는 슬라이스 단면 합성부; 및

상기 볼륨 데이터에서 상기 경계가 설정된 레이블 영역에 해당하는 볼륨 데이터를 추출하고, 상기 추출된 볼륨 데이터를 렌더링하여 상기 3차원 초음파 영상을 형성하는 렌더링부

를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서, 상기 잡음 제거부는,

상기 볼륨 데이터의 토탈 베리에이션(total variation) 에너지 함수를 최소화시켜 잡음을 제거하는 토탈 베리에이션 필터링(Total Variation filtering) 방법 및 언이소트로픽 디퓨전 필터링(Anisotropic Diffusion

filtering) 방법을 적용하여 상기 볼륨 데이터의 잡음 제거를 수행하는 초음파 시스템.

청구항 5

제2항 또는 제3항에 있어서, 상기 경계 설정부는 액티브 컨투어 알고리즘(active contour algoethm)을 이용하여 상기 레이블 영역의 경계를 설정하는 초음파 시스템.

청구항 6

영역 추출 방법으로서,

- a) 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 초음파 데이터를 획득하는 단계;
- b) 상기 초음파 데이터를 이용하여 다수의 복셀을 포함하는 볼륨 데이터를 형성하는 단계;
- c) 상기 볼륨 데이터에서 사전 설정된 임계값 이하의 밝기값에 해당하는 특정 밝기 영역을 추출하여 3차원 초음파 영상을 형성하는 단계; 및
- d) 상기 3차원 초음파 영상을 디스플레이하는 단계

를 포함하는 영역 추출 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 단계 c)는,

상기 볼륨 데이터의 잡음을 제거하는 단계;

상기 잡음이 제거된 볼륨 데이터에서 상기 임계값 이하의 밝기값을 갖는 복셀들의 상기 특정 밝기 영역을 추출하는 단계;

상기 특정 밝기 영역의 구별을 위한 레이블링(labeling)을 수행하여 레이블링 영역을 설정하는 단계;

상기 레이블 영역의 경계를 설정하는 단계; 및

상기 볼륨 데이터에서 상기 경계가 설정된 레이블 영역에 해당하는 볼륨 데이터를 추출하고, 상기 추출된 볼륨 데이터를 렌더링하여 상기 3차원 초음파 영상을 형성하는 단계

를 포함하는 영역 추출 방법.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 단계 c)는,

상기 볼륨 데이터에 대한 다수의 슬라이스 단면을 형성하는 단계;

상기 다수의 슬라이스 단면의 잡음을 제거하는 단계;

상기 잡음이 제거된 상기 다수의 슬라이스 단면에서 상기 임계값 이하의 밝기값을 갖는 픽셀들의 상기 특정 밝기 영역을 추출하는 단계;

상기 특정 밝기 영역의 상호 구별을 위한 레이블링(labeling)을 수행하는 단계;

상기 레이블 영역의 경계를 설정하는 단계;

상기 경계가 설정된 상기 레이블 영역들이 포함된 상기 다수의 슬라이스 단면을 합성하여 볼륨 데이터를 형성하는 단계; 및

상기 볼륨 데이터에서 상기 경계가 설정된 레이블 영역을 포함하는 볼륨 데이터를 추출하고, 상기 추출된 볼륨 데이터를 렌더링하여 상기 3차원 초음파 영상을 형성하는 단계

를 포함하는 영역 추출 방법.

청구항 9

제7항 또는 제8항에 있어서, 상기 잡음을 제거하는 단계는,

상기 볼륨 데이터의 토탈 베리에이션(Total variation) 에너지 함수를 최소화시켜 잡음을 제거하는 토탈 베리에이션 필터링(Total Variation filtering) 방법 및 언이소트로픽 디퓨전 필터링(Anisotropic Diffusion filtering) 방법을 적용하여 상기 볼륨 데이터의 잡음 제거를 수행하는 영역 추출 방법.

청구항 10

제7항 또는 제8항에 있어서, 상기 레이블 영역의 경계를 설정하는 단계는,

액티브 컨투어 알고리즘(active contour algorithm)을 이용하여 상기 레이블 영역의 경계를 설정하는 단계를 포함하는 영역 추출 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 영상의 밝기를 기반으로 특정 영역추출 방법 및 그를 위한 초음파 시스템에 관한 것으로, 특히 3차원 복셀들의 밝기값을 이용하여 특정 밝기 영역을 추출하는 방법 및 그를 이용한 초음파 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 영상처리 시스템은 대상체의 영상을 처리하여 디스플레이하는 장치로서, 다양한 분야에서 이용되고 있다. 영상처리 시스템의 일례로서, 초음파 진단을 위한 영상처리 시스템(이하, 초음파 시스템이라 함)을 설명한다.

[0003] 일반적으로, 초음파 시스템은 기존의 2차원 영상에서 제공하지 못한 공간 정보와 해부학적 형태 등과 같은 임상 정보를 제공하는 의료 장비로서, 현재 산부인과, 내과 등으로 보급이 확산되고 있는 추세이다. 초음파 시스템은 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하여 볼륨 데이터를 형성하고, 볼륨 데이터를 렌더링(rendering)하여 대상체의 3차원 초음파 영상을 형성한다. 초음파 시스템은 3차원 초음파 영상을 모니터(monitor) 또는 스크린(screen)과 같은 디스플레이부에 디스플레이함으로써, 사용자로 하여금 대상체의 3차원 초음파 영상을 관찰할 수 있도록 하는 의료 장비이다.

[0004] 다낭성난소증후군은 난소에 여러 개의 낭(물주머니)이 관찰되는 것을 말하지만 단순히 난소에 많은 낭이 관찰된다고 하여 다낭성난소증후군 진단이 내려지는 것은 아니다. 난포는 정상적으로 배란시기가 되면 난소 밖으로 터져나가지만(배란) 그렇지 못하고 난소 안에 그대로 남게 되면 낭종이 생긴다. 배란이 일어나지 못하면 생리가 불규칙해지고 불임의 원인이 될 수 있다. 또한 난소가 점점 커져 자궁 내막이 두꺼워지면 자궁내막증식증이나 자궁내막암에 걸릴 가능성도 높아진다.

[0005] 다낭성난소증후군 환자 중의 상당수는 안드로젠이라는 남성 호르몬 분비가 촉진되어 남성처럼 체모가 많이 나고 수염이나 여드름 등의 증상이 관찰된다. 또한 인슐린 저항성이 나타나 비만해지기도 한다. 다낭성난소증후군 진단은 관찰되는 증상, 혈액 검사, 초음파 검사 등을 종합하여 내리지만 이 중 몇 가지에만 해당하는 경우도 있다. 일반적으로 다음 항목 중 2가지 이상 만족하는 경우에 다낭성난소증후군 진단을 내린다.

[0006] 1. 배란을 드물게 하거나 하지 않는 경우(생리를 하지 않거나 주기가 35일 이상)

[0007] 2. 높은 남성 호르몬 수치나 관련된 증상(여드름, 구렛나루 등)

[0008] 3. 초음파 영상에서 많은 난포 관찰

[0009] 다낭성난소증후군 치료는 비만인 경우 체중 감소로도 증상이 나아질 수 있는데 지방이 감소하면 인슐린에 대한 저항성이 줄어들고 남성호르몬이 감소하여 배란 기능 회복에 도움이 된다. 호르몬 치료를 통해 규칙적인 생리를 할 수 있도록 해야 하고 불임인 경우 배란 유도제를 통해 치료받을 수 있다. 초음파 검사를 이용하면 난소의 단면에 10mm미만의 작은 낭종이 5개 이상 진주 목걸이의 모양과 같이 관찰될 때 다낭성난소증후군으로 진단한다. 낭종은 일반적으로 초음파 영상에서 난소에 비하여 밝기가 어둡게 표시된다. 초음파 영상의 밝기를 이용하여 특정 영역을 검출할 수 있다면 다낭성난소증후군 소견을 위한 낭종 추출에 유리하다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0010] 본 발명은 3차원 복셀들의 밝기값을 이용하여 특정 밝기 영역을 추출하는 방법 및 그를 이용한 초음파 시스템을 제공한다.

과제 해결수단

[0011] 본 발명의 초음파 시스템은, 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 초음파 데이터를 획득하는 초음파 데이터 획득부; 상기 초음파 데이터를 이용하여 다수의 복셀을 포함하는 볼륨 데이터를 형성하고, 상기 볼륨 데이터에서 사전 설정된 임계값 이하의 밝기값에 해당하는 특정 밝기 영역을 추출하여 3차원 초음파 영상을 형성하는 프로세서; 및 상기 3차원 초음파 영상을 디스플레이하는 디스플레이부를 포함한다.

[0012] 또한, 본 발명의 영역 추출 방법은, a) 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 초음파 데이터를 획득하는 단계; b) 상기 초음파 데이터를 이용하여 다수의 복셀을 포함하는 볼륨 데이터를 형성하는 단계; c) 상기 볼륨 데이터에서 사전 설정된 임계값 이하의 밝기값에 해당하는 특정 밝기 영역을 추출하여 3차원 초음파 영상을 형성하는 단계; 및 d) 상기 3차원 초음파 영상을 디스플레이하는 단계를 포함한다.

효과

[0013] 본 발명에 따르면, 3차원 초음파 영상의 복셀들의 밝기값을 이용하여 특정 영역을 추출하여 사용자에게 제공할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0014] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 대해 상세히 설명한다. 다만, 이하의 설명에서는 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 우려가 있는 경우, 널리 알려진 기능이나 구성에 관한 구체적 설명은 생략하기로 한다.

[0015] 본 발명에 따른 영상처리 시스템의 일예로서 초음파 시스템을 설명한다.

[0016] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도이다. 초음파 시스템(100)은 초음파 데이터 획득부(110), 프로세서(120) 및 디스플레이부(130)를 포함한다.

[0017] 초음파 데이터 획득부(110)는 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하여 초음파 데이터를 획득한다.

[0018] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부(110)의 구성을 보이는 블록도이다. 초음파 데이터 획득부(110)는 송신신호 형성부(111), 다수의 변환소자(transducer element)를 포함하는 초음파 프로브(112), 빔 포머(113) 및 초음파 데이터 형성부(114)를 포함한다.

[0019] 송신신호 형성부(111)는 초음파 프로브(112)의 변환소자 위치 및 집속점을 고려하여 초음파 프로브(112)의 다수의 변환소자 각각에 인가될 송신신호를 형성한다. 본 실시예에서 송신신호는 3차원 초음파 영상을 이루는 다수의 프레임 각각을 얻기 위한 송신신호이다.

[0020] 초음파 프로브(112)는 송신신호 형성부(111)로부터 제공되는 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 형성한다. 본 실시예에서 초음파 프로브(112)는 3D 프로브(3 dimensional probe), 2D 어레이 프로브(2 dimensional array probe) 등으로 구현될 수 있다.

[0021] 빔 포머(113)는 초음파 프로브(112)로부터 제공되는 수신신호를 아날로그 디지털 변환한다. 아울러, 빔 포머(113)는 초음파 프로브(112)의 변환소자 위치 및 집속점을 고려하여 디지털 변환된 수신신호를 수신 집속시켜 수신 집속 신호를 형성한다.

[0022] 초음파 데이터 형성부(114)는 빔 포머(113)로부터 제공되는 수신 집속 신호를 이용하여 초음파 데이터를 형성한다. 초음파 데이터 형성부(114)는 빔 포머(113)로부터 제공되는 수신 집속 신호에 다양한 신호 처리(예를 들어,

게인(gain) 조절, 필터링 처리 등)를 수행할 수도 있다.

[0023] 도 4 및 5에서와 같이, 프로세서(120)는 서로 다른 실시예로 구현될 수 있다.

[0024] 도 4를 참조하여 제1 실시예를 살펴보면, 프로세서(120)는 볼륨 데이터 형성부(121-1), 잡음 제거부(122-1), 영역추출부(123-1), 레이블링부(124-1), 경계 설정부(125-1) 및 렌더링부(126-1)를 포함한다.

[0025] 볼륨 데이터 형성부(121-1)는 초음파 데이터 획득부(110)로부터 제공되는 초음파 데이터를 이용하여 도 6에 도시된 바와 같이 다수의 복셀들을 포함하는 볼륨 데이터(210)를 형성한다. 도 6에 있어서, 도면부호 221 내지 223은 서로 직교하는 세지털 뷰(sagittal view), 코로널 뷰(coronal view) 및 액설 뷰(axial view) 각각을 나타낸다. 또한, 도 6에 있어서, 축(axial) 방향은 초음파 프로브(112)의 변환소자를 기준으로 초음파 신호의 진행 방향을 나타내고, 측면(lateral) 방향은 스캔라인(scanline)의 이동 방향을 나타내며, 고도(elevation) 방향은 3차원 초음파 영상의 깊이 방향으로서 프레임(즉, 주사면)의 이동 방향을 나타낸다.

[0026] 잡음제거부(122-1)는 볼륨 데이터 형성부(121-1)로부터 제공되는 볼륨 데이터에서 잡음을 제거한다(denoising). 본 실시예에서, 잡음제거부(122-1)는 토탈 베리에이션(total variation) 에너지 함수(function)를 최소화시키는 토탈 베리에이션 필터링(Total Variation filtering) 방법과 언이소트로픽 디퓨전 필터링(Anisotropic Diffusion filtering) 방법을 동시에 적용하여 볼륨 데이터의 잡음 제거를 수행할 수 있다.

[0027] 토탈 베리에이션(total variation) 에너지 함수는 다음의 수학식 1과 같이 나타낼 수 있다.

수학식 1

$$E_{TV} = \int_{\Omega} \|\nabla u\| d\Omega \text{ with constraint } \frac{1}{|\Omega|} \int_{\Omega} \frac{(u - u_o)^2}{u} d\Omega = \sigma_n^2$$

[0028]

[0029] 수학식 1에서 Ω 는 영상의 차원(dimension)을 나타내고, u 는 잡음이 제거된 볼륨 데이터의 함수를 나타내고, σ_n 는 표준편차를 나타내며, u_0 는 잡음이 제거되기 전의 볼륨 데이터의 함수를 나타낸다.

[0030] 수학식 1의 토탈 베리에이션 에너지 함수의 최적화를 위하여 다음 수학식 2의 오일러 라그랑지 방정식(EulerLagrange equation)을 정리하면 수학식 3을 얻을 수 있고, 수학식 3을 이용하여 잡음이 제거된 볼륨 데이터를 얻을 수 있다.

수학식 2

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \text{div}(\mathbf{F}) - \lambda(t) \left(\frac{u^2 - u_o^2}{u} \right), \text{ in } \Omega$$

[0031]

[0032] 수학식 2에서 $\lambda(t)$ 는 일종의 무게 상수(weight constant)를 나타내고, $\mathbf{F}$ 는 오일러 라그랑지 방정식에 의해 나오는 힘 항(Force term)을 나타낸다.

수학식 3

$$\lambda(t) = \frac{1}{\sigma_n^2 |\Omega|} \int \left(\frac{u - u_o}{u + u_o} \right) \text{div}(\mathbf{F}) d\Omega$$

[0033]

$$\mathbf{F} = \frac{\nabla u}{\|\nabla u\|}$$

[0034]

수학식 2 및 수학식 3에서 토탈 베리에이션 필터링 방법만 적용할 경우, $\mathbf{F} = \frac{\nabla u}{\|\nabla u\|}$ 을 대입하고, 토탈 베

리에이션 필터링 방법과 언이소트로픽 디퓨전 필터링 방법을 동시에 적용할 경우 $\mathbf{F} = \mathbf{D}\nabla u$ 를 대입한다. 잡음제거부(122-1)는 상기한 바와 같이 토탈 베리에이션 필터링 방법과 언이소트로픽 디퓨전 필터링 방법을 동시에 적용할 수도 있으나, 또 다른 실시예에서는 다양한 잡음 제거 필터링 방법 중에 적합한 필터링 방법을 선택

할 수 있다.

- [0035] 영역추출부(123-1)는 잡음이 제거된 볼륨 데이터를 이용하여 사전 설정된 임계값 이하의 밝기값을 갖는 복셀들의 영역을 적어도 하나 추출한다. 예를 들어, 다음의 수학적 식 4를 이용하여 임계값(T_{global})을 산출할 수 있다.

수학적 식 4

$$T_{global} = \frac{1}{N} \sum_n I(n) - \sigma, 0 \leq n \leq N-1.$$

[0036]

- [0037] 수학적 식 4에서 N은 볼륨 데이터에 포함되는 모든 복셀들의 개수를 나타내고, I(n)은 볼륨 데이터에서 n번째 복셀의 밝기값을 나타내며, σ 는 모든 복셀들의 밝기값의 표준편차를 나타낸다.

[0038]

레이블링부(124-1)는 영역추출부(123-1)에서 추출한 적어도 하나의 영역을 상호 구별하기 위한 레이블링(labeling)을 수행한다. 예를 들어, 레이블링부(124-1)는 영역추출부(123-1)에서 추출한 특정 밝기 영역이 포함하는 모든 복셀들을 1로 설정하고, 특정 밝기 영역에 포함되지 않은 복셀들을 0으로 설정하여 이진화할 수 있다. 1 값을 갖는 복셀들 중 상호 인접한 복셀들을 동일한 레이블로 설정할 수 있다. 예를 들어, 임의의 복셀을 중심으로 하는 윈도우를 설정하고 해당 윈도우의 내부에 복셀이 포함되어 있는지 여부로 판단한다. 도 3에서와 같이 5개의 특정 밝기 영역은 각각 A, B, C, D, E의 레이블 영역으로 설정될 수 있다.

[0039]

경계 설정부(125-1)는 각 레이블 영역의 경계를 설정한다. 영역 추출부(123-1)에서 추출한 특정 밝기 영역은 영상의 밝기 분포에 따라서 실제 영역보다 넓은 영역이 추출되거나 실제 영역보다 좁은 영역이 추출될 수 있기 때문에 경계 설정부(125-1)는 각 레이블 영역의 경계를 정확히 다시 설정한다. 우선, 경계 설정부(125-1)는 각 레이블 영역의 중심에 중심 체적(seed volume)을 설정하고, 액티브 컨투어(active contour(snake)) 알고리즘에 의해 각 레이블 영역의 경계를 설정할 수 있다. 중심 체적의 경계 점들은 소정의 방향으로 각각 일정한 힘을 갖고 확장해나간다. 확장을 막아주는 요소는 볼륨 데이터의 경사 세기(Gradient Magnitude)의 크기가 된다. 즉, 각 경계점들은 각각의 법선 방향으로 확장해 나아가다가 강한 에지를 만나면 멈추게 된다. 예를 들어, 각 레이블 영역이 포함하는 모든 복셀들의 x, y 및 z 좌표 평균값을 이용하여 해당 레이블 영역 중심 좌표를 산출하고, 해당 레이블 영역의 중심 좌표상에 중심 체적을 설정한다. 중심 체적을 이용한 액티브 컨투어 알고리즘으로 중심 체적을 성장시켜 각 레이블 영역의 경계를 설정할 수 있다.

[0040]

렌더링부(126-1)는 경계가 설정된 각 레이블 영역을 포함하는 볼륨 데이터의 렌더링을 수행하여 3차원 초음파 영상을 형성한다. 볼륨 데이터의 렌더링은 서피스 렌더링(surface rendering) 및 볼륨 렌더링(volume rendering)을 포함할 수 있다.

[0041]

도 5를 참조하여 제2 실시예를 살펴보면, 프로세서(120)는 볼륨 데이터 형성부(121-2), 슬라이스 단면 설정부(122-2), 잡음제거부(123-2), 영역 추출부(124-2), 레이블링부(125-2), 경계 설정부(126-2), 단면 영상 합성부(127-2) 및 렌더링부(128-2)를 포함한다.

[0042]

볼륨 데이터 형성부(121-2)는 초음파 데이터 획득부(110)로부터 제공되는 초음파 데이터를 이용하여 도 6에 도시된 바와 같이 다수의 복셀들을 포함하는 볼륨 데이터(210)를 형성한다.

[0043]

슬라이스 단면 설정부(122-2)는 볼륨데이터(210)에 대한 다수의 슬라이스 단면을 설정한다. 예를 들어, 슬라이스 단면 설정부(122-2)는 볼륨데이터(210)에 대해서 기준 단면을 설정하고, 기준 단면에 평행한 다수의 슬라이스 단면 슬라이스 단면은 밝기값을 갖는 다수의 픽셀로 이루어짐을 설정할 수 있다. 예를 들어, 기준 단면은 A, B, C 단면일 수 있다.

[0044]

잡음 제거부(123-2)는 볼륨데이터(210)에 대한 다수의 슬라이스 단면에서 잡음을 제거한다(denoising). 본 실시예의 잡음제거부(123-2)는 제1 실시예에서 기술한 잡음제거부(122-1)와 동일한 구성을 갖고, 동일한 기능을 수행한다.

[0045]

영역 추출부(124-2)는 잡음 제거된 다수 슬라이스 단면의 특정 밝기 영역을 추출한다. 예를 들어, 영역 추출부

(124-2)는 상기한 수식식 4를 이용하여 경계값(T_{global})을 산출할 수 있다. 영역 추출부(124-2)는 경계값(T_{global}) 이하의 밝기값을 갖는 픽셀들의 집합인 특정 밝기 영역을 추출할 수 있다.

[0046] 레이블링부(125-2)는 영역추출부(124-2)에서 추출한 적어도 하나의 특정 밝기 영역의 상호 구별을 위한 레이블링(labeling)을 수행한다. 예를 들어, 레이블링부(125-2)는 영역추출부(124-2)에서 추출한 특정 밝기 영역이 포함하는 모든 픽셀들을 1로 설정하고, 특정 밝기 영역에 포함되지 않은 픽셀들을 0으로 설정하여 이진화할 수 있다. 1 값을 갖는 픽셀들 중 상호 인접한 픽셀들을 동일한 레이블 영역으로 설정할 수 있다.

[0047] 경계 설정부(126-2) 각 레이블 영역의 경계를 설정한다. 우선, 경계 설정부(126-2)는 각 레이블 영역의 중심에 중심 원(seed circle)을 설정하고, 액티브 컨투어 알고리즘에 의해 각 레이블 영역의 경계를 설정할 수 있다. 예를 들어, 각 레이블 영역이 포함하는 모든 픽셀들의 x,y 좌표 평균값을 이용하여 해당 레이블 영역의 중심 좌표를 산출하고, 해당 레이블 영역의 중심 좌표상에 중심 원을 설정한다. 중심 원을 이용한 액티브 컨투어 알고리즘으로 중심 원을 성장시켜 각 레이블 영역의 경계를 설정할 수 있다.

[0048] 슬라이스 단면 합성부(127-2)는 경계가 설정된 레이블 영역들이 포함된 다수의 슬라이스 단면을 합성하여 볼륨 데이터를 형성한다. 각 슬라이스 단면에 포함된 경계가 설정된 레이블 영역들이 합성되어 레이블 영역은 부피(volume)를 갖는다. 슬라이스 단면 합성부(127-2)에서 형성된 경계가 설정된 레이블 영역은 제1 실시예의 경계 설정부(125-1)에서 형성된 경계가 설정된 각 레이블 영역과 일치하게 된다.

[0049] 렌더링부(128-2)는 경계가 설정된 각 레이블 영역을 포함하는 볼륨 데이터의 렌더링을 수행하여 3차원 초음파 영상을 형성한다. 볼륨 데이터의 렌더링은 서페이스 렌더링(surface rendering) 및 볼륨 렌더링(volume rendering)을 포함할 수 있다.

[0050] 디스플레이부(130)는 프로세서(120)에서 형성된 3차원 초음파 영상을 디스플레이한다.

[0051] 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 설정하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 설정 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면의 간단한 설명

[0052] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.

[0053] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부의 구성을 보이는 블록도.

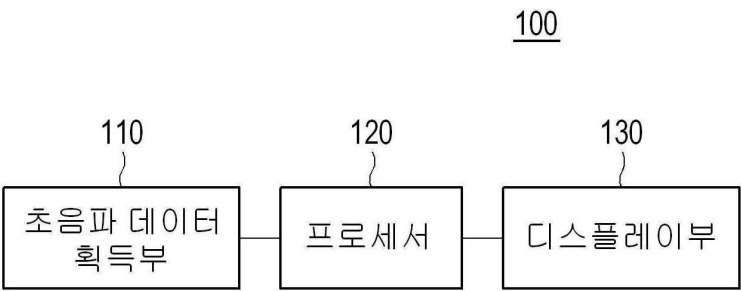
[0054] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 레이블 영역을 보이는 예시도.

[0055] 도 4 및 5는 본 발명의 실시예에 따른 프로세서의 구성을 보이는 블록도.

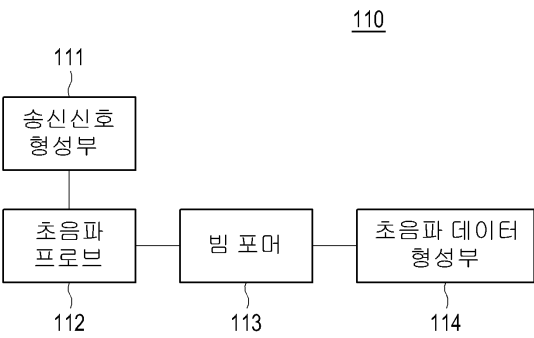
[0056] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 볼륨 데이터를 보이는 예시도.

도면

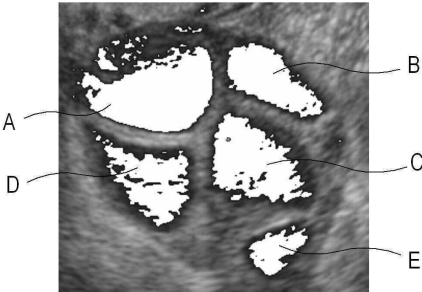
도면1



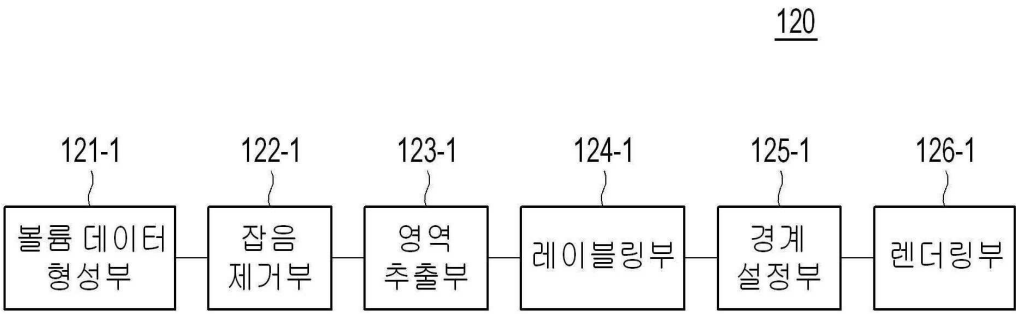
도면2



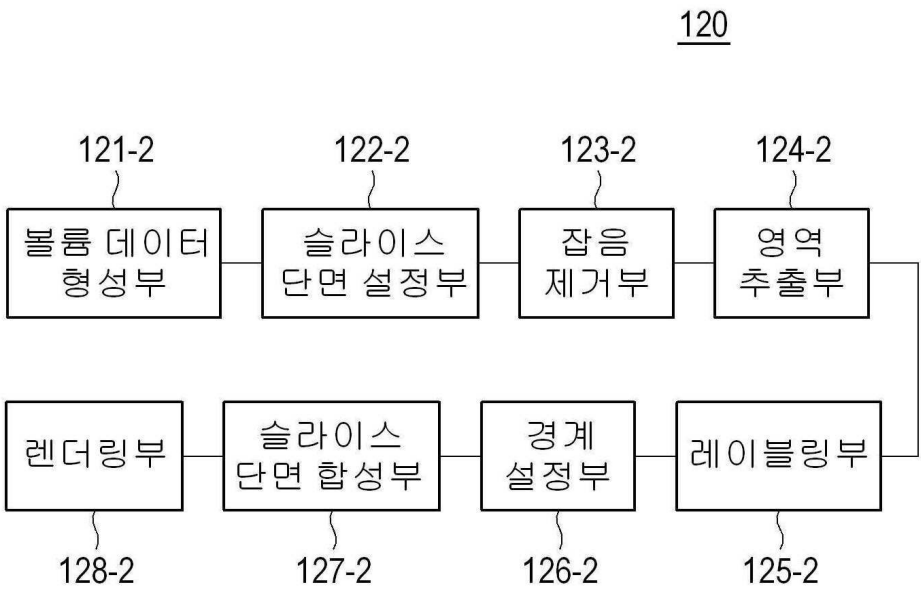
도면3



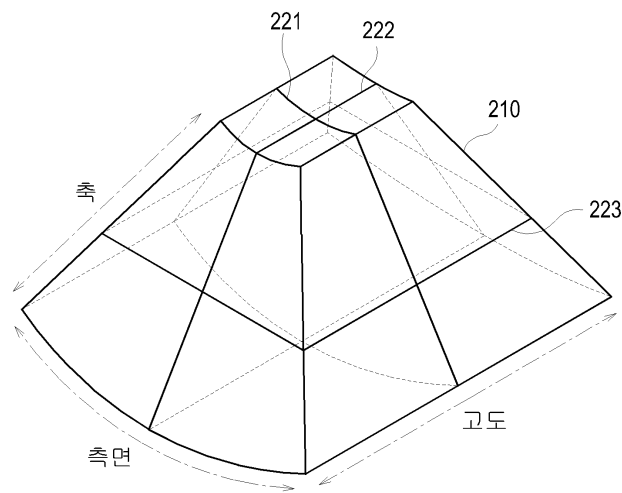
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	基于图像亮度的区域提取方法及其超声系统		
公开(公告)号	KR101100457B1	公开(公告)日	2011-12-29
申请号	KR1020090097003	申请日	2009-10-13
[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	A61B8/14 G06T17/00 G06T15/50		
CPC分类号	G06T2207/10136 G06T7/0081 G06T2207/20116 G06T2207/30004 G06T7/11		
代理人(译)	Jangsugil Baekmangi Yunjihong		
其他公开文献	KR1020110039932A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及通过使用三维体素的亮度值来提取具有特定亮度值的区域的方法和使用该方法的图像处理系统。该方法和系统被配置为将超声信号发送到目标对象，接收从目标对象反射的超声信号以获取超声数据，使用超声数据形成包括多个体素的体数据，提取特定亮度区域以形成3D超声图像，并显示3D超声图像。 专利10-1100457

