(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년03월31일
(11) 등록번호 10-1024857
(24) 등록일자 2011년03월18일

(51) Int. Cl.
A61B 8/14 (2006.01) *G06T 17/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0117467
(22) 출원일자 2009년12월01일
심사청구일자 2009년12월16일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020100106633 A
KR1020070112976 A

(73) 특허권자
주식회사 메디슨
강원 홍천군 남면 양덕원리 114
(72) 발명자
이준교
서울 강남구 대치동 1003번지 메디슨빌딩 연구소 3층
현동규
서울 강남구 대치동 1003번지 메디슨빌딩 연구소 3층
(74) 대리인
윤지홍, 장수길, 백만기

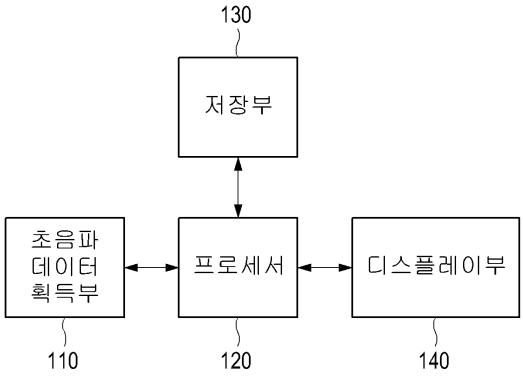
전체 청구항 수 : 총 9 항 심사관 : 두소영

(54) 3차원 초음파 영상에 컬러 모델링 처리를 수행하는 초음파 시스템 및 방법

(57) 요 약

3차원 초음파 영상에 대해 서로 다른 관심객체에 서로 다른 컬러를 적용하는 컬러 모델링 처리를 수행하는 초음파 시스템 및 방법이 개시된다. 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 초음파 신호를 대상체 - 대상체는 복수의 관심객체를 포함함 - 에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여, 대상체에 대한 복수의 초음파 데이터를 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부; 및 복수의 초음파 데이터를 이용하여 3차원 초음파 영상을 형성하고, 3차원 초음파 영상에 세그먼테이션(segmentation) 처리를 수행하여 3차원 초음파 영상에서 복수의 관심객체에 서로 다른 인덱스를 설정하며, 인덱스에 기초하여 3차원 초음파 영상의 복수의 관심객체 각각에 서로 다른 컬러를 적용하는 컬러 모델링 처리를 수행하도록 동작하는 프로세서를 포함한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

초음파 시스템으로서,

초음파 신호를 대상체 - 상기 대상체는 복수의 관심객체를 포함함 - 에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여, 상기 대상체에 대한 복수의 초음파 데이터를 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부; 및

상기 초음파 데이터 획득부에 연결되어, 상기 복수의 초음파 데이터를 이용하여 3차원 초음파 영상을 형성하고, 상기 3차원 초음파 영상에 세그먼테이션(segmentation) 처리를 수행하여 상기 3차원 초음파 영상에서 상기 복수의 관심객체에 서로 다른 인덱스를 설정하며, 상기 인덱스에 기초하여 상기 3차원 초음파 영상의 상기 복수의 관심객체 각각에 서로 다른 컬러를 적용하는 컬러 모델링 처리를 수행하도록 동작하는 프로세서

를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 복수의 초음파 데이터를 이용하여 볼륨 데이터를 형성하도록 동작하는 볼륨 데이터 형성부;

상기 볼륨 데이터를 렌더링하여 상기 3차원 초음파 영상을 형성하도록 동작하는 영상 형성부;

상기 3차원 초음파 영상에 윤곽 검출을 수행하여 상기 복수의 관심객체 각각에 해당하는 윤곽을 검출하도록 동작하는 윤곽 검출부;

상기 검출된 윤곽에 기초하여 상기 3차원 초음파 영상에 상기 세그먼테이션 처리를 수행하여 상기 3차원 초음파 영상에서 상기 복수의 관심객체에 서로 다른 인덱스를 설정하도록 동작하는 세그먼테이션부; 및

상기 인덱스에 기초하여 상기 3차원 초음파 영상의 상기 복수의 관심객체 각각에 서로 다른 컬러를 적용하는 컬러 모델링 처리를 수행하도록 동작하는 컬러 모델링부

를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 컬러 모델링부는, 색상(Hue), 채도(Saturation) 및 명도(value)를 포함하는 HSV 모델을 이용하여 상기 컬러 모델링 처리를 수행하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 컬러 모델링부는, 상기 인덱스에 기초하여 상기 색상에 대해 사전 설정된 색상값의 구간을 복수의 그룹으로 분할하고, 상기 복수의 그룹 각각에서 어느 하나의 색상값을 추출하고, 상기 3차원 초음파 영상의 해당 관심객체를 상기 추출된 색상값으로 설정하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 5

3차원 초음파 영상에 컬러 모델링 처리를 수행하는 방법으로서,

a) 초음파 신호를 대상체 - 상기 대상체는 복수의 관심객체를 포함함 - 에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여, 상기 대상체에 대한 복수의 초음파 데이터를 획득하는 단계;

b) 상기 복수의 초음파 데이터를 이용하여 3차원 초음파 영상을 형성하는 단계;

c) 상기 3차원 초음파 영상에 세그먼테이션(segmentation) 처리를 수행하여 상기 3차원 초음파 영상에서 상기 복수의 관심객체에 서로 다른 인덱스를 설정하는 단계; 및

d) 상기 인덱스에 기초하여 상기 3차원 초음파 영상의 상기 복수의 관심객체 각각에 서로 다른 컬러를 적용하는

컬러 모델링 처리를 수행하는 단계

를 포함하는 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 단계 c)는

상기 3차원 초음파 영상에 윤곽 검출을 수행하여 상기 복수의 관심객체 각각에 해당하는 윤곽을 검출하는 단계; 및

상기 검출된 윤곽에 기초하여 상기 3차원 초음파 영상에 상기 세그먼테이션 처리를 수행하여 상기 3차원 초음파 영상에서 상기 복수의 관심객체에 서로 다른 인덱스를 설정하는 단계

를 포함하는 방법.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 단계 d)는,

색상(Hue), 채도(Saturation) 및 명도(value)를 포함하는 HSV 모델을 이용하여 상기 컬러 모델링 처리를 수행하는 단계

를 포함하는 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 단계 d)는,

상기 인덱스에 기초하여 상기 색상에 대해 사전 설정된 색상값의 구간을 복수의 그룹으로 분할하는 단계;

상기 복수의 그룹 각각에서 어느 하나의 색상값을 추출하는 단계; 및

상기 3차원 초음파 영상의 해당 관심객체를 상기 추출된 색상값으로 설정하는 단계

를 포함하는 방법.

청구항 9

3차원 초음파 영상에 컬러 모델링 처리를 수행하는 방법을 수행하기 위한 프로그램을 저장하는 컴퓨터 판독가능 기록매체로서, 상기 방법은,

a) 초음파 신호를 대상체 - 상기 대상체는 복수의 관심객체를 포함함 - 에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여, 상기 대상체에 대한 복수의 초음파 데이터를 획득하는 단계;

b) 상기 복수의 초음파 데이터를 이용하여 3차원 초음파 영상을 형성하는 단계;

c) 상기 3차원 초음파 영상에 세그먼테이션(segmentation) 처리를 수행하여 상기 3차원 초음파 영상에서 상기 복수의 관심객체에 서로 다른 인덱스를 설정하는 단계; 및

d) 상기 인덱스에 기초하여 상기 3차원 초음파 영상의 상기 복수의 관심객체 각각에 서로 다른 컬러를 적용하는 컬러 모델링 처리를 수행하는 단계

를 포함하는 방법을 수행하기 위한 프로그램을 저장하는 컴퓨터 판독가능 기록매체.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 초음파 시스템에 관한 것으로, 특히 3차원 초음파 영상에 컬러 모델링(color modeling) 처리를 수행하는 초음파 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

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

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

[0004] 한편, 초음파 시스템은 3차원 초음파 영상에 세그먼테이션(segmentation) 처리를 수행하여 3차원 초음파 영상에서 대상체내의 관심객체만을 추출할 수 있다. 그러나, 세그먼테이션 처리된 3차원 초음파 영상만으로는 관심객체가 다른 관심객체와의 연결 유무를 식별하는데 어려움이 있을 뿐만 아니라 관심객체의 연결점(또는 분기점)의 위치를 파악하는데 어려움이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005] 본 발명은 복수의 관심객체를 포함하는 3차원 초음파 영상에 세그먼테이션(segmentation) 처리를 수행하고, 세그먼테이션 처리된 3차원 초음파 영상의 각 관심객체에 서로 다른 컬러를 적용하는 컬러 모델링 처리를 수행하는 초음파 시스템 및 방법을 제공한다.

과제 해결수단

[0006] 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 초음파 신호를 대상체 - 상기 대상체는 복수의 관심객체를 포함함 - 에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여, 상기 대상체에 대한 복수의 초음파 데이터를 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부; 및 상기 초음파 데이터 획득부에 연결되어, 상기 복수의 초음파 데이터를 이용하여 3차원 초음파 영상을 형성하고, 상기 3차원 초음파 영상에 세그먼테이션(segmentation) 처리를 수행하여, 상기 3차원 초음파 영상에서 상기 복수의 관심객체에 서로 다른 인덱스를 설정하며, 상기 인덱스에 기초하여 상기 3차원 초음파 영상의 상기 복수의 관심객체 각각에 서로 다른 컬러를 적용하는 컬러 모델링 처리를 수행하도록 동작하는 프로세서를 포함한다.

[0007] 또한 본 발명에 따른, 3차원 초음파 영상에 컬러 모델링 처리를 수행하는 방법은, a) 초음파 신호를 대상체 - 상기 대상체는 복수의 관심객체를 포함함 - 에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여, 상기 대상체에 대한 복수의 초음파 데이터를 획득하는 단계; b) 상기 복수의 초음파 데이터를 이용하여 3차원 초음파 영상을 형성하는 단계; c) 상기 3차원 초음파 영상에 세그먼테이션(segmentation) 처리를 수행하여 상기 3차원 초음파 영상에서 상기 복수의 관심객체에 서로 다른 인덱스를 설정하는 단계; 및 d) 상기 인덱스에 기초하여 상기 3차원 초음파 영상의 상기 복수의 관심객체 각각에 서로 다른 컬러를 적용하는 컬러 모델링 처리를 수행하는 단계를 포함한다.

[0008] 또한 본 발명에 따른, 3차원 초음파 영상에 컬러 모델링 처리를 수행하는 방법을 수행하기 위한 프로그램을 저장하는 컴퓨터 판독가능 기록매체로서, 상기 방법은, a) 초음파 신호를 대상체 - 상기 대상체는 복수의 관심객체를 포함함 - 에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여, 상기 대상체에 대한 복수의 초음파 데이터를 획득하는 단계; b) 상기 복수의 초음파 데이터를 이용하여 3차원 초음파 영상을 형성하는 단계; c) 상기 3차원 초음파 영상에 세그먼테이션(segmentation) 처리를 수행하여 상기 3차원 초음파 영상에서 상기 복수의 관심객체에 서로 다른 인덱스를 설정하는 단계; 및 d) 상기 인덱스에 기초하여 상기 3차원 초음파 영상의 상기 복수의 관심객체 각각에 서로 다른 컬러를 적용하는 컬러 모델링 처리를 수행하는 단계를 포함한다.

효 과

[0009] 본 발명은 3차원 초음파 영상에서 복수의 관심객체의 크기, 위치 등의 임상적 정보를 용이하게 취득할 수 있어, 사용자가 대상체내의 관심객체의 이상 유무를 정확하고 신속하게 측정할 수 있다.

[0010] 또한, 본 발명은 관심객체의 개수를 용이하게 취득할 수 있을 뿐만 아니라 사용자들 간의 의사전달이 수월하며 진단의 오류 발생을 감소시킬 수 있다.

[0011] 또한, 본 발명은 B 모드(brightness mode) 영상보다 보여지는 모습이 좋기 때문에 환자에게 진단에 관한 체감도를 높일 수 있을 뿐만 아니라 환자에게 병변의 상태를 쉽게 전달하여 진단 후 치료 등의 적극적인 참여를 유도할 수 있다. 따라서, 환자는 빠른 쾌유가 가능하다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0012] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.

[0013] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템(100)의 구성을 보이는 블록도이다. 초음파 시스템(100)은 초음파 데이터 획득부(110), 프로세서(120), 저장부(130) 및 디스플레이부(140)를 포함한다.

[0014] 초음파 데이터 획득부(110)는 초음파 신호를 대상체 - 대상체는 적어도 2개의 관심객체를 포함함 - 에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하여 초음파 데이터를 획득한다. 초음파 데이터 획득부(110)에 대해서는 도 2를 참조하여 보다 구체적으로 설명하기로 한다.

[0015] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부의 구성을 보이는 블록도이다. 초음파 데이터 획득부(110)는 송신신호 형성부(111), 복수의 변환소자(transducer element)(도시하지 않음)를 포함하는 초음파 프로브(112), 빔 포머(113) 및 초음파 데이터 형성부(114)를 포함한다.

[0016] 송신신호 형성부(111)는 변환소자의 위치 및 집속점을 고려하여 송신신호를 형성한다. 본 실시예에서 송신신호는 대상체에 대한 프레임을 얻기 위한 송신신호이다. 송신신호 형성부(111)는 도 3에 도시된 바와 같이 프레임($P_i(1 \le i \le N)$) 각각을 얻기 위한 송신신호를 형성한다. 도 3에서는 프레임($P_i(1 \le i \le N)$)이 팬(fan) 형태로 획득되는 것으로 설명하였지만, 이에 국한되지 않는다.

[0017] 초음파 프로브(112)는 송신신호 형성부(111)로부터 송신신호가 제공되면, 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 형성한다. 수신신호는 아날로그 신호이다. 초음파 프로브(112)는 송신신호 형성부(111)로부터 순차적으로 제공되는 송신신호에 따라 초음파 신호의 송수신을 순차적 및 반복적으로 수행하여 복수의 수신신호를 형성한다. 초음파 프로브(112)는 3D 메커니컬 프로브(three-dimensional mechanical probe), 2D 어레이 프로브(two-dimensional array probe) 등을 포함할 수 있다.

[0018] 빔 포머(113)는 초음파 프로브(112)로부터 수신신호가 제공되면, 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 형성한다. 또한, 빔 포머(113)는 변환소자의 위치 및 집속점을 고려하여 디지털 신호를 수신집속시켜 수신집속신호를 형성한다. 빔 포머(113)는 초음파 프로브(112)로부터 순차적으로 제공되는 수신신호에 따라 아날로그 디지털 변환 및 수신집속을 순차적 및 반복적으로 수행하여 복수의 수신집속신호를 형성한다.

[0019] 초음파 데이터 형성부(114)는 빔 포머(113)로부터 수신집속신호가 제공되면, 수신집속신호를 이용하여 초음파 데이터를 형성한다. 또한, 초음파 데이터 형성부(114)는 초음파 데이터를 형성하는데 필요한 다양한 신호 처리(예를 들어, 게인(gain) 조절, 필터링 처리 등)를 수신집속신호에 수행할 수 있다. 초음파 데이터 형성부(114)는 빔 포머(113)로부터 순차적으로 제공되는 수신집속신호에 따라 초음파 데이터의 형성을 순차적 및 반복적으로 수행하여 프레임($P_i(1 \le i \le N)$) 각각에 해당하는 초음파 데이터를 형성한다.

[0020] 다시 도 1을 참조하면, 프로세서(120)는 초음파 데이터 획득부(110)로부터 제공되는 복수의 초음파 데이터를 이용하여 3차원 초음파 영상을 형성한다. 또한, 프로세서(120)는 3차원 초음파 영상에 대해 세그먼테이션(segmentation) 처리 및 컬러 모델링(color modeling) 처리를 수행한다. 프로세서(120)에 대해서는 도 4를 참조하여 보다 구체적으로 설명한다.

[0021] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 프로세서의 구성을 보이는 블록도이다. 프로세서(120)는 볼륨 데이터 형성부(121), 영상 형성부(122), 윤곽(contour) 검출부(123), 세그먼테이션부(124) 및 컬러 모델링부(125)를 포함한다.

[0022] 볼륨 데이터 형성부(121)는 초음파 데이터 획득부(110)로부터 제공되는 복수의 초음파 데이터를 이용하여 도 5에 도시된 바와 같이 볼륨 데이터(210)를 형성한다. 볼륨 데이터(210)는 프레임($P_i(1 \le i \le N)$)으로 이루어지고 밝기값을 갖는 복수의 복셀(voxel)을 포함한다. 도 5에 있어서, 축(axial) 방향은 초음파 프로브(112)의 변환소

자를 기준으로 초음파 신호의 진행 방향을 나타내고, 측면(lateral) 방향은 스캔라인(scanline)의 이동 방향을 나타내며, 고도(elevation) 방향은 볼륨 데이터의 깊이 방향으로서 프레임의 스캔 방향을 나타낸다.

[0023] 영상 형성부(122)는 볼륨 데이터 형성부(121)로부터 볼륨 데이터가 제공되면, 볼륨 데이터를 렌더링하여 3차원 초음파 영상을 형성한다. 본 실시예에서 렌더링은 레이 케이팅 렌더링(ray-casting rendering), 표면 렌더링(surface rendering) 등을 포함할 수 있다.

[0024] 윤곽 검출부(123)는 영상 형성부(122)로부터 제공되는 3차원 초음파 영상에 윤곽 검출을 수행하여 대상체의 복수의 관심객체 각각의 윤곽을 검출한다. 윤곽은 소벨(Sobel) 마스크, 프리윗(Prewitt) 마스크, 로버트(Robert) 마스크, 캐니(Canny) 마스크 등과 같은 윤곽 검출 마스크를 이용하여 검출될 수 있다. 또한, 윤곽은 구조 텐서(structure tensor)를 이용한 고유값(eigen value)의 차로부터 검출될 수 있다.

[0025] 세그먼테이션부(124)는 윤곽 검출부(123)에서 검출된 윤곽을 이용하여 3차원 초음파 영상에 세그먼테이션 처리를 수행하여 대상체의 복수의 관심객체에 대해 서로 다른 인덱스를 설정한다. 여기서, 인덱스는 숫자, 도형 등을 포함할 수 있다.

[0026] 일례로서, 세그먼테이션부(124)는 윤곽 검출부(123)에서 검출된 윤곽을 이용하여. 도 6에 도시된 바와 같이 3차원 초음파 영상(310)에 세그먼테이션 처리를 수행하여 관심객체(311, 312 및 313) 각각에 대해 인덱스(1, 2 및 3)를 설정한다.

[0027] 다른 예로서, 세그먼테이션부(124)는 도 7에 도시된 바와 같이 복수의 슬라이스(S_1 내지 S_n)를 윤곽 검출된 3차원 초음파 영상에 설정한다. 여기서, 슬라이스(S_1 내지 S_n)는 프레임($P_i(1 \leq i \leq N)$)에 대응하는 슬라이스일 수 있다. 세그먼테이션부(124)는 제1 슬라이스(S_1)를 분석하여 제1 슬라이스(S_1)에서 관심객체(즉, 혈관) 윤곽(VE_{11}, VE_{12})를 검출한다. 세그먼테이션부(124)는 제2 슬라이스(S_2)를 분석하여 제2 슬라이스(S_2)에서 관심객체 윤곽(VE_{21}, VE_{22})을 검출한다. 세그먼테이션부(124)는 도 8에 도시된 바와 같이 제1 슬라이스(S_1)의 관심객체 윤곽(VE_{11})과 제2 슬라이스(S_2)의 관심객체 윤곽(VE_{21}) 간의 위치 차이와 제1 슬라이스(S_1)의 관심객체 윤곽(VE_{11})과 제2 슬라이스(S_2)의 관심객체 윤곽(VE_{22}) 간의 위치 차이를 검출한다. 아울러, 세그먼테이션부(124)는 제1 슬라이스(S_1)의 관심객체 윤곽(VE_{12})과 제2 슬라이스(S_2)의 관심객체 윤곽(VE_{21}) 간의 위치 차이와 제1 슬라이스(S_1)의 관심객체 윤곽(VE_{12})과 제2 슬라이스(S_2)의 관심객체 윤곽(VE_{22}) 간의 위치 차이를 검출한다. 세그먼테이션부(124)는 제1 슬라이스(S_1)의 관심객체 윤곽(VE_{11})과 제2 슬라이스(S_2)의 관심객체 윤곽(VE_{21}) 간의 위치 차이 및 제1 슬라이스(S_1)의 관심객체 윤곽(VE_{12})과 제2 슬라이스(S_2)의 관심객체 윤곽(VE_{22}) 간의 위치 차이가 사전 설정된 임계값 이하이고, 제1 슬라이스(S_1)의 관심객체 윤곽(VE_{11})과 제2 슬라이스(S_2)의 관심객체 윤곽(VE_{22}) 간의 위치 차이 및 제1 슬라이스(S_1)의 관심객체 윤곽(VE_{12})과 제2 슬라이스(S_2)의 관심객체 윤곽(VE_{21}) 간의 위치 차이가 사전 설정된 임계값을 초과하는 것으로 판단되면, 제2 슬라이스(S_2)의 관심객체 윤곽(VE_{21})과 제1 슬라이스(S_1)의 관심객체 윤곽(VE_{11})을 연결하고, 제2 슬라이스(S_2)의 관심객체 윤곽(VE_{22})과 제1 슬라이스(S_1)의 관심객체 윤곽(VE_{12})을 연결한다. 세그먼테이션부(124)는 제3 슬라이스(S_3) 및 제4 슬라이스(S_4)에 대해서도 전술한 바와 같이 수행한다. 세그먼테이션부(124)는 제5 슬라이스(S_5)를 분석하여 제5 슬라이스(S_5)에서 관심객체 윤곽(VE_5)을 검출한다. 세그먼테이션부(124)는 제4 슬라이스(S_4)와 제5 슬라이스(S_5) 간에 관심객체 윤곽의 위치 차이를 검출한다. 세그먼테이션부(124)는 제4 슬라이스(S_4)의 관심객체 윤곽(VE_{41})과 제5 슬라이스(S_5)의 관심객체 윤곽(VE_5) 간의 위치 차이 및 제4 슬라이스(S_4)의 관심객체 윤곽(VE_{42})과 제5 슬라이스(S_5)의 관심객체 윤곽(VE_5) 간의 위치 차이가 사전 설정된 임계값 이하인 것으로 판단되면, 제5 슬라이스(S_5)의 관심객체 윤곽(V_5)과 제4 슬라이스(S_4)의 관심객체 윤곽(VE_{41}, VE_{42})을 연결한다. 세그먼테이션부(124)는 제6 슬라이스(S_6)를 분석하여 제6 슬라이스(S_6)에서 관심객체 윤곽(VE_6)을 검출한다. 세그먼테이션부(124)는 제5 슬라이스(S_5)와 제6 슬라이스(S_6) 간에 관심객체 윤곽의 위치 차이를 검출한다. 세그먼테이션부(124)는 제5 슬라이스(S_5)의 관심객체 윤곽(VE_5)과 제6 슬라이스(S_6)의 관심객체 윤곽(VE_6) 간의 위치 차이가 사전 설정된 임계값 이하인 것으로 판단되면, 제6 슬라이스(S_6)의 관심객체 윤곽(V_6)과 제5 슬라이스(S_5)의 관심객체 윤곽(VE_5)을 연결한다. 세그먼테이션부(124)는

제7 내지 제n 슬라이스(S_7 내지 S_n)에 대해서도 전술한 바와 같이 수행하여 도 9에 도시된 바와 같이 혈관의 세그먼테이션을 수행한다. 세그먼테이션부(124)는 도 10에 도시된 바와 같이 복수의 슬라이스 각각을 분석하여 관심객체(즉, 혈관)의 분기점(DV)을 검출한다. 여기서, 관심객체 분기점은 1개의 관심객체가 적어도 2개의 관심객체로 분기하거나, 적어도 2개의 관심객체가 만나 1개의 관심객체로 되는 분기점을 의미한다. 세그먼테이션부(124)는 관심객체 분기점(DV)를 기준으로 관심객체에 인덱스(1, 2 및 3)를 설정한다.

[0028] 컬러 모델링부(125)는 세그먼테이션부(124)에서 세그먼테이션 처리된 3차원 초음파 영상에 대해 인덱스에 기초하여 복수의 관심객체 각각에 서로 다른 컬러를 적용하는 컬러 모델링 처리를 수행한다. 본 실시예에서 컬러 모델링 처리는 색상(Hue), 채도(Saturation) 및 명도(Value)를 이용하여 특정한 색을 지정하는 HSV 모델을 이용할 수 있다. 그러나, 컬러 모델링 처리는 이에 국한되지 않는다.

[0029] 일례로서, 컬러 모델링부(125)는 색상 구간이 0 내지 359인 경우, 색상 구간을 세그먼테이션 처리된 관심객체의 개수, 즉 인덱스의 개수에 해당하는 그룹으로 분할한다. 즉, 컬러 모델링부(125)는 색상 구간을 인덱스(1)에 해당하는 제1 그룹(0 내지 119), 인덱스(2)에 해당하는 제2 그룹(120 내지 239) 및 인덱스(3)에 해당하는 제3 그룹(240 내지 359)으로 나눈다. 컬러 모델링부(125)는 제1 그룹에서 특정 색상값(예를 들어, 119)을 추출하고, 제2 그룹에서 특정 색상값(예를 들어, 239)을 추출하고, 제3 그룹에서 특정 색상값(예를 들어, 359)을 추출한다. 컬러 모델링부(125)는 추출된 색상값들을 세그먼테이션 처리된 3차원 초음파 영상의 해당 관심객체에 해당하는 색상값으로 설정한다. 이때, 컬러 모델링부(125)는 채도값 및 명도값을 사용자에 의해 설정된 값 또는 초음파 시스템(100)에 의해 설정된 값으로 설정한다.

[0030] 다시 도 1을 참조하면, 저장부(130)는 프로세서(120)에서 형성된 볼륨 데이터 및 3차원 초음파 영상을 저장한다. 또한, 저장부(130)는 프로세서(120)에서 세그먼테이션 처리 및 컬러 모델링 처리된 3차원 초음파 영상을 저장할 수도 있다.

[0031] 디스플레이부(140)는 프로세서(120)에서 세그먼테이션 처리 및 컬러 모델링 처리된 3차원 초음파 영상을 디스플레이한다. 또한, 디스플레이부(140)는 프로세서(120)에서 형성된 3차원 초음파 영상을 디스플레이할 수 있다.

[0032] 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

[0033] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.

[0034] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부의 구성을 보이는 블록도.

[0035] 도 3은 프레임의 스캔 방향을 보이는 예시도.

[0036] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 프로세서의 구성을 보이는 블록도.

[0037] 도 5는 볼륨 데이터의 예를 보이는 예시도.

[0038] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 3차원 초음파 영상, 복수의 관심객체 및 인덱스를 보이는 예시도.

[0039] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 복수의 슬라이스 및 관심객체(혈관) 윤곽을 보이는 예시도.

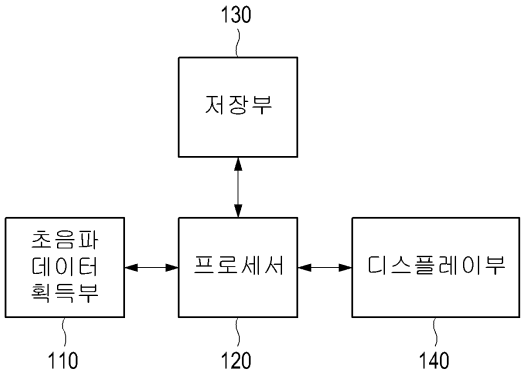
[0040] 도 8은 본 발명의 실시예에 따라 인접하는 슬라이스 간에 관심객체 윤곽의 위치 차이를 보이는 예시도.

[0041] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 관심객체 세그먼테이션의 예를 보이는 예시도.

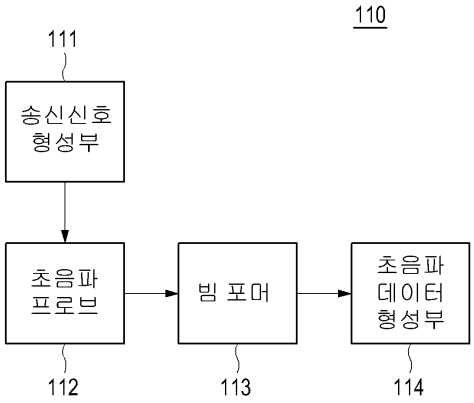
[0042] 도 10은 본 발명의 실시예에 따라 인덱스가 설정된 관심객체의 예를 보이는 예시도.

도면

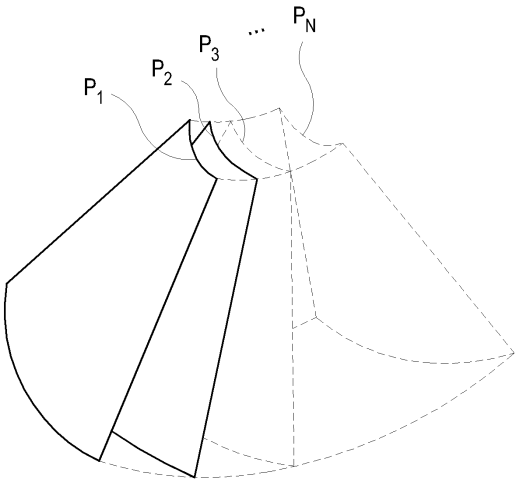
도면1


130
저장부
초음파 데이터 획득부
프로세서
디스플레이부
110
120
140

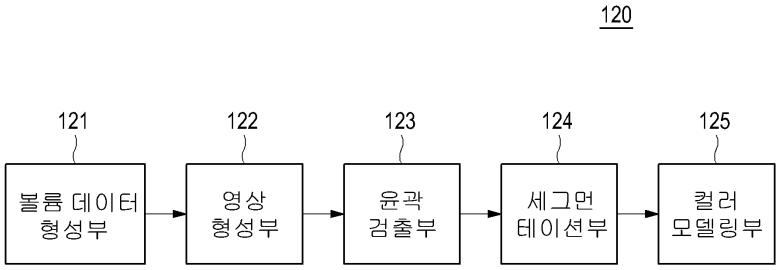
도면2


110
111
송신신호 형성부
초음파 프로브
빔 포머
초음파 데이터 형성부
112
113
114

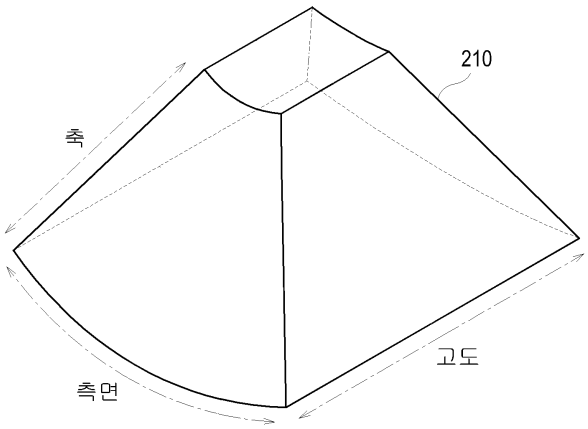
도면3


P1
P2
P3
...
PN

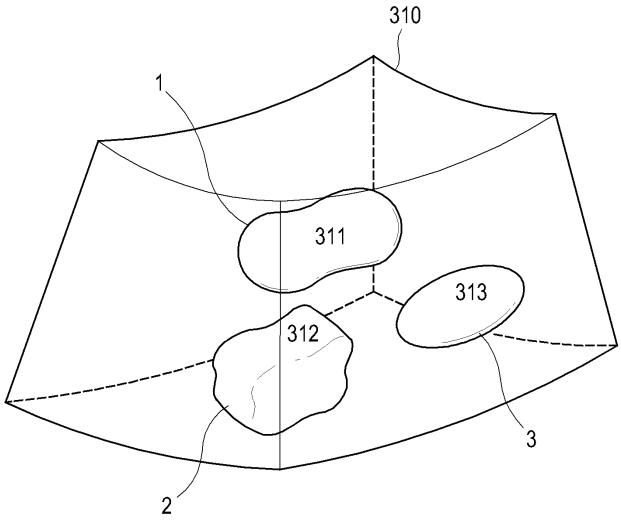
도면4


120
121
122
123
124
125
볼륨 데이터 형성부
영상 형성부
윤곽 검출부
세그먼테이션부
컬러 모델링부

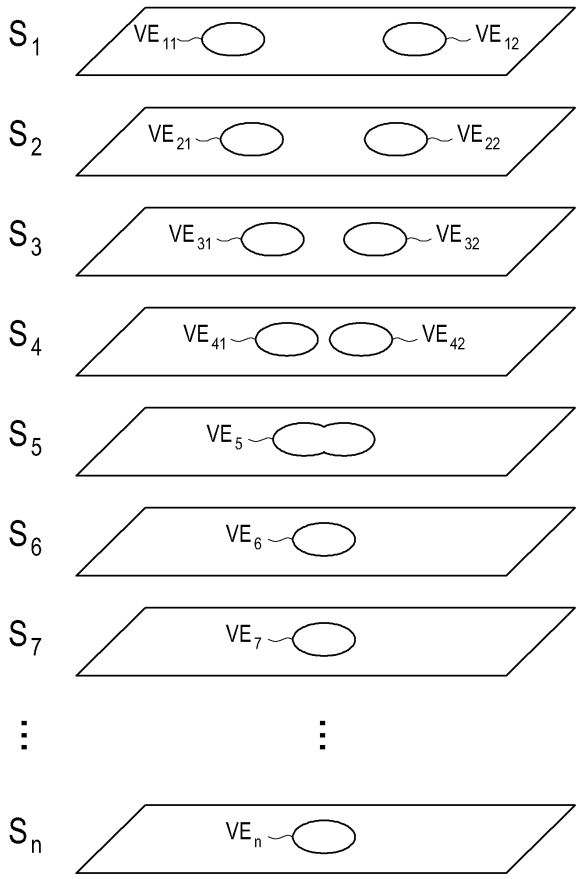
도면5


210
축
측면
고도

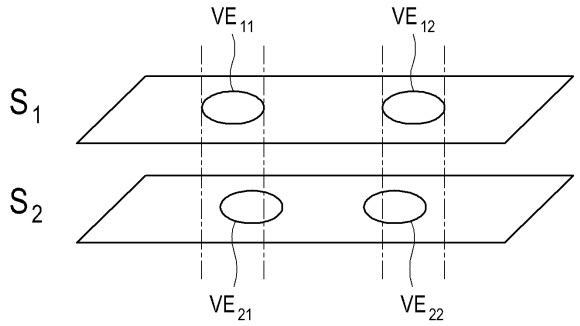
도면6


310
1
311
313
312
3
2

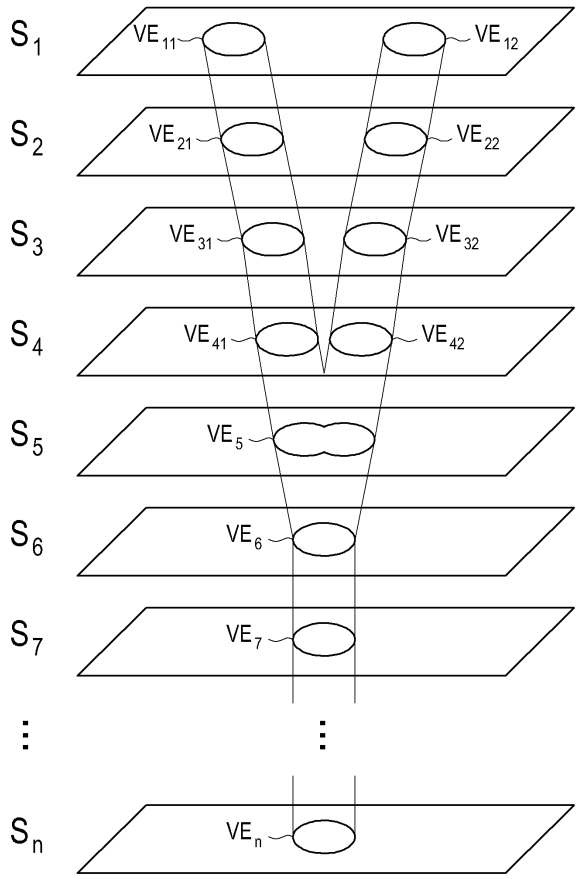
도면7


S1
VE11
VE12
S2
VE21
VE22
S3
VE31
VE32
S4
VE41
VE42
S5
VE5
S6
VE6
S7
VE7
Sn
VEn

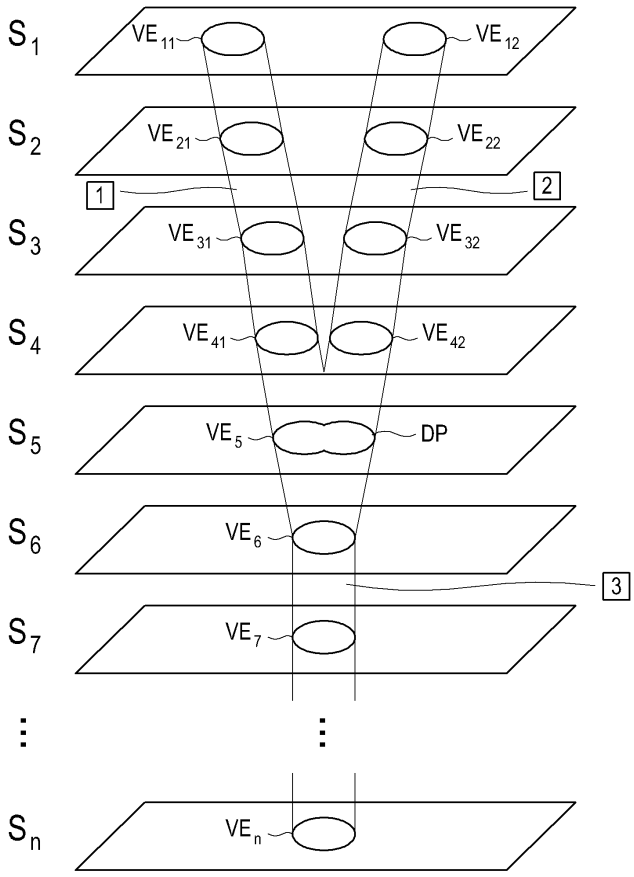
도면8


VE11
VE12
S1
S2
VE21
VE22

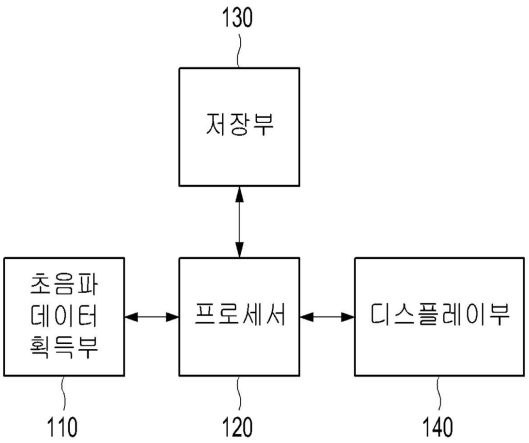
도면9


S1
VE11
VE12
S2
VE21
VE22
S3
VE31
VE32
S4
VE41
VE42
S5
VE5
S6
VE6
S7
VE7
Sn
VEn

도면10


S1
VE11
VE12
S2
VE21
VE22
1
2
S3
VE31
VE32
S4
VE41
VE42
S5
VE5
DP
S6
VE6
3
S7
VE7
Sn
VEn

专利名称(译)	用于对3D超声图像执行颜色建模处理的超声系统和方法		
公开(公告)号	KR101024857B1	公开(公告)日	2011-03-31
申请号	KR1020090117467	申请日	2009-12-01
[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 JUN KYO 이준교 HYUN DONG GYU 현동규		
发明人	이준교 현동규		
IPC分类号	G06T17/00 A61B A61B8/14 G06T		
CPC分类号	A61B8/14 A61B8/52 G01S15/8993		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供超声系统和用于处理三维图像上的颜色建模的方法，以通过容易地获得关于对象的大小和位置的信息来快速测量异常状态。组成：超声波数据获取单元（110）通过向对象发送超声波信号并接收从对象反射的超声波回波信号来获得关于对象的大量超声波数据。处理器（120）连接到超声数据获得单元，并基于来自三维超声图像的索引处理对象的颜色建模。存储单元（130）存储来自处理器的体数据和三维超声图像。显示单元（140）显示来自处理器的三维超声图像。