



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년08월30일
(11) 등록번호 10-0978476
(24) 등록일자 2010년08월23일

(51) Int. Cl.

A61B 8/14 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0108320

(22) 출원일자 2008년11월03일

심사청구일자 2008년11월26일

(65) 공개번호 10-2010-0049232

(43) 공개일자 2010년05월12일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020080053224 A

전체 청구항 수 : 총 10 항

(73) 특허권자

주식회사 메디슨

강원 홍천군 남면 양덕원리 114

(72) 발명자

이광희

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서엔메디슨빌딩 연구소 3층

(74) 대리인

백만기, 윤지홍, 장수길

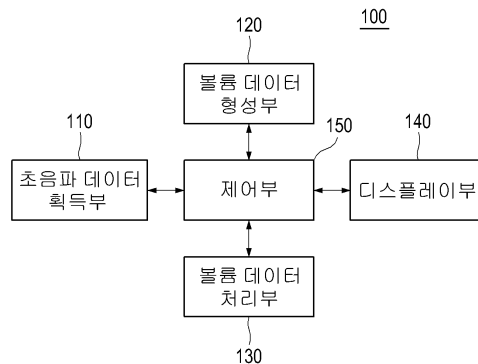
심사관 : 김준경

(54) 볼륨 데이터를 처리하는 초음파 시스템 및 방법

(57) 요약

볼륨 데이터를 처리하는 초음파 시스템 및 방법이 개시된다. 이 시스템 및 방법은, 초음파 신호를 대상체 - 대상체는 다수의 대상객체를 포함함 - 에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 다수의 초음파 데이터를 획득하고, 다수의 초음파 데이터를 이용하여 제1 볼륨 데이터 - 제1 볼륨 데이터는 다수의 대상객체에 해당하는 다수의 복셀을 포함함 - 를 형성하고, 제1 볼륨 데이터에 세그멘테이션(segmentation) 및 레이블링(labeling)을 수행하여, 다수의 대상객체 각각에 서로 다른 의사 컬러를 적용하여 3차원 초음파 영상을 형성하는 과정 및 다수의 대상객체 각각에 해당하는 3차원 초음파 영상을 형성하는 과정중 적어도 하나의 과정을 수행한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

초음파 시스템으로서,

초음파 신호를 다수의 대상객체를 포함하는 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 다수의 초음파 데이터를 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부;

상기 다수의 초음파 데이터를 이용하여 상기 다수의 대상객체에 해당하는 다수의 복셀을 포함하는 제1 볼륨 데이터를 형성하도록 동작하는 볼륨 데이터 형성부; 및

상기 제1 볼륨 데이터에 세그멘테이션(segmentation) 및 레이블링(labeling)을 수행하여, 상기 다수의 대상객체 각각에 서로 다른 의사 컬러를 적용하여 3차원 초음파 영상을 형성하는 과정 및 상기 다수의 대상객체 각각에 해당하는 3차원 초음파 영상을 형성하는 과정에서 적어도 하나의 과정을 수행하도록 동작하는 볼륨 데이터 처리부를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 볼륨 데이터 처리부는,

상기 제1 볼륨 데이터에 세그멘테이션을 수행하여 다수의 대상객체 각각에 해당하는 영역을 설정하고, 다수의 영역 각각의 고유 특성을 검출하여 동일한 고유 특성을 갖는 영역끼리 그룹화하여 제2 볼륨 데이터를 출력하도록 동작하는 세그멘테이션부;

상기 다수의 그룹 각각에 레이블링을 수행하여 제3 볼륨 데이터를 출력하도록 동작하는 레이블링부;

상기 제3 볼륨 데이터를 이용하여 상기 다수의 그룹 각각에 서로 다른 의사 컬러를 적용하여 제4 볼륨 데이터를 출력하도록 동작하는 의사 컬러 처리부; 및

상기 제4 볼륨 데이터를 렌더링하여 3차원 초음파 영상을 형성하도록 동작하는 렌더링부

를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 렌더링부는 상기 제4 볼륨 데이터를 이용하여 상기 제4 볼륨 데이터의 임의 단면에 해당하는 단면영상을 형성하도록 더 동작하는 초음파 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 볼륨 데이터 처리부는,

상기 제1 볼륨 데이터에 세그멘테이션을 수행하여 다수의 대상객체 각각에 해당하는 영역을 설정하고, 다수의 영역 각각의 고유 특성을 검출하여 동일한 고유 특성을 갖는 영역끼리 그룹화하여 제2 볼륨 데이터를 출력하도록 동작하는 세그멘테이션부;

상기 다수의 그룹 각각에 레이블링을 수행하여 제3 볼륨 데이터를 출력하도록 동작하는 레이블링부; 및

상기 제3 볼륨 데이터를 이용하여 상기 다수의 그룹 각각에 렌더링을 수행하여 상기 다수의 그룹 각각에 해당하는 3차원 초음파 영상을 형성하도록 동작하는 렌더링부

를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 렌더링부는 상기 제3 볼륨 데이터를 이용하여 상기 제3 볼륨 데이터의 임의 단면에 해당하는 단면영상을 형성하도록 더 동작하는 초음파 시스템.

청구항 6

볼륨 데이터 처리 방법으로서,

- a) 초음파 신호를 다수의 대상객체를 포함하는 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 다수의 초음파 데이터를 획득하는 단계;
- b) 상기 다수의 초음파 데이터를 이용하여 상기 다수의 대상객체에 해당하는 다수의 복셀을 포함하는 제1 볼륨 데이터를 형성하는 단계; 및
- c) 상기 제1 볼륨 데이터에 세그멘테이션(segmentation) 및 레이블링(labeling)을 수행하여, 상기 다수의 대상객체 각각에 서로 다른 의사 컬러를 적용하여 3차원 초음파 영상을 형성하는 과정 및 상기 다수의 대상객체 각각에 해당하는 3차원 초음파 영상을 형성하는 과정에서 적어도 하나의 과정을 수행하는 단계를 포함하는 볼륨 데이터 처리 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 단계 c)는,

상기 제1 볼륨 데이터에 세그멘테이션을 수행하여 다수의 대상객체 각각에 해당하는 영역을 설정하는 단계;

다수의 영역 각각의 고유 특성을 검출하여 동일한 고유 특성을 갖는 영역끼리 그룹화하여 제2 볼륨 데이터를 출력하는 단계;

상기 다수의 그룹 각각에 레이블링을 수행하여 제3 볼륨 데이터를 출력하는 단계;

상기 제3 볼륨 데이터를 이용하여 상기 다수의 그룹 각각에 서로 다른 의사 컬러를 적용하여 제4 볼륨 데이터를 출력하는 단계; 및

상기 제4 볼륨 데이터를 렌더링하여 3차원 초음파 영상을 형성하는 단계

를 포함하는 볼륨 데이터 처리 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 단계 c)는,

상기 제4 볼륨 데이터를 이용하여 상기 제4 볼륨 데이터의 임의 단면에 해당하는 단면영상을 형성하는 단계

를 더 포함하는 볼륨 데이터 처리 방법.

청구항 9

제6항에 있어서, 상기 단계 c)는,

상기 제1 볼륨 데이터에 세그멘테이션을 수행하여 다수의 대상객체 각각에 해당하는 영역을 설정하는 단계;

다수의 영역 각각의 고유 특성을 검출하여 동일한 고유 특성을 갖는 영역끼리 그룹화하여 제2 볼륨 데이터를 출력하는 단계;

상기 다수의 그룹 각각에 레이블링을 수행하여 제3 볼륨 데이터를 출력하는 단계; 및

상기 제3 볼륨 데이터를 이용하여 상기 다수의 그룹 각각에 렌더링을 수행하여 상기 다수의 그룹 각각에 해당하는 3차원 초음파 영상을 형성하는 단계

를 포함하는 볼륨 데이터 처리 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 단계 c)는,

상기 제3 볼륨 데이터를 이용하여 상기 제3 볼륨 데이터의 임의 단면에 해당하는 단면영상을 형성하는 단계

를 더 포함하는 볼륨 데이터 처리 방법.

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 초음파 시스템에 관한 것으로, 특히 볼륨 데이터를 처리하는 초음파 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

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

[0003] 초음파 시스템은 2차원 초음파 영상에서 제공할 수 없었던 공간정보, 해부학적 형태 등과 같은 임상 정보를 포함하는 3차원 또는 4차원 초음파 영상을 제공하고 있다. 즉, 초음파 시스템은 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 이용하여 볼륨 데이터를 형성하며, 형성된 볼륨 데이터를 렌더링하여 임상 정보를 포함하는 3차원 또는 4차원 초음파 영상을 형성한다.

[0004] 최근에는 진단 기술이 점차 발전하면서 영상을 통한 질병의 해부학적인 이해가 쉽게 됨으로 인해 내과계와 외과계를 이어주는 중요한 역할을 진단 방사선과 의사들이 하고 있다. 초기에는 영상을 통해 질병을 찾아내고 임상 의사들이 찾고자 하는 장기나 조직의 위치를 알려주던 진단 방사선과 의사가 영상지식과 해부학적인 지식을 함께 이용하여 환자의 치료에 직접 참여하는 행위를 중재적 방사선 시술(Interventional Radiology)이라고 한다.

[0005] 실제로 병원에서는 많은 종류의 중재적 시술이 이루어지고 있는데 객혈이나 내장 출혈과 같은 각종 출혈의 진단 및 지혈, 동맥 경화증 등의 원인으로 인한 폐쇄성 혈관질환의 진단 및 혈관의 재개통, 인체 내 각종 농양의 진단 및 제거, 암 혈관의 색전술과 같은 직접적인 암 치료나, 항암제의 효과적인 투여를 위한 중심정맥도관술, 동맥 혈관 확보술, 폐쇄성 황달의 진단 및 치료, 요로 폐쇄의 진단 및 치료, 환자 상태의 개선을 위한 각종 카테터 및 도관의 설치술, 담관, 신장 결석증과 같은 결석의 진단 및 치료, 혈관 기형증의 진단 및 치료 등등 헤아릴 수 없을 정도의 많은 종류의 중재적 시술을 시행하고 있다. 이와 같은 많은 시술들은 이전에는 외과적인 방법으로 치료를 할 수밖에 없었으나, 많은 부분이 중재적 시술 영역으로 이전되거나, 개발되고 있다. 이러한 시술들은 내과계와 외과계를 서로 연결시키는 중계시술이며, 비교적 간단한 방사선학적 방법을 통해 대규모의 수술을 대치 할 수 있는 중간적인 방법이므로 중재적 시술이라 명명한다. 이제는 내과계의 의사나 외과계의 의사가 환자를 치료하고자 할 때 보다 더 나은 방법이나, 효과적인 방법을 찾기 위해 진단방사선과 의사와 서로 협조하고, 의견을 구하는 일이 많아지고 있다.

[0006] 또한 장비의 성능 개선과 계산속도의 증가로 인해 기존 초음파 시스템의 2차원 초음파 영상 뿐만 아니라 볼륨 데이터의 방사선 시술에의 이용에 관심이 높아지고 있으며, 이를 위해서는 진단 및 시술에 유용한 3차원 정보를 제공해주어야 한다. 현재 CT(computed tomography), MRI(magnetic resonance imaging), PET(positron emission tomography)에서는 3차원 영상 형성, 자동 세그멘테이션, 의사 컬러를 이용하여 구분화된 객체의 컬러링, 객체 볼륨의 자동 계산(조직의 복강, 뼈, 도관)등이 다양하게 시도되고 있다. 그러나, 초음파 영상의 특성상 CT나 MRI영상에 비해 낮은 대조도 분해능(contrast resolution)과 상대적으로 심한 노이즈로 인해 구조적인 세그멘테이션을 수행하는데 어려움이 있다. 이로 인해, 초음파 시스템에서의 3차원 렌더링은 단순한 볼륨 렌더링에 한정되어 있고 중재적 시술이나 내과적 진단에 2차원 초음파 영상보다 유용한 정보를 주는데 어려움이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 본 발명은 볼륨 데이터에 세그멘테이션을 수행하여 동일한 대상객체(혈관, 장기, 종양, 뼈 등)끼리 분류하고, 다수의 대상객체 각각을 서로 다른 컬러로 표현하거나 개별적으로 디스플레이함으로써, 방사선 진단 및 수술에 유용한 정보를 제공하는 초음파 시스템 및 방법을 제공한다.

과제 해결수단

[0008] 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 초음파 신호를 대상체 - 상기 대상체는 다수의 대상객체를 포함함 - 에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 다수의 초음파 데이터를 획득하도록 동작하는 초음파

데이터 획득부; 상기 다수의 초음파 데이터를 이용하여 제1 볼륨 데이터 - 상기 제1 볼륨 데이터는 상기 다수의 대상객체에 해당하는 다수의 복셀을 포함함 - 를 형성하도록 동작하는 볼륨 데이터 형성부; 및 상기 제1 볼륨 데이터에 세그멘테이션(segmentation) 및 레이블링(labeling)을 수행하여, 상기 다수의 대상객체 각각에 서로 다른 의사 컬러를 적용하여 3차원 초음파 영상을 형성하는 과정 및 상기 다수의 대상객체 각각에 해당하는 3차원 초음파 영상을 형성하는 과정중 적어도 하나의 과정을 수행하도록 동작하는 볼륨 데이터 처리부를 포함한다.

[0009] 또한, 본 발명에 따른 볼륨 데이터 처리 방법은, a) 초음파 신호를 대상체 - 상기 대상체는 다수의 대상객체를 포함함 - 에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 다수의 초음파 데이터를 획득하는 단계; b) 상기 다수의 초음파 데이터를 이용하여 제1 볼륨 데이터 - 상기 제1 볼륨 데이터는 상기 다수의 대상객체에 해당하는 다수의 복셀을 포함함 - 를 형성하는 단계; 및 c) 상기 제1 볼륨 데이터에 세그멘테이션(segmentation) 및 레이블링(labeling)을 수행하여, 상기 다수의 대상객체 각각에 서로 다른 의사 컬러를 적용하여 3차원 초음파 영상을 형성하는 과정 및 상기 다수의 대상객체 각각에 해당하는 3차원 초음파 영상을 형성하는 과정중 적어도 하나의 과정을 수행하는 단계를 포함한다.

효 과

[0010] 본 발명에 의하면, 서로 다른 조직을 세그멘테이션하여 서로 다른 컬러로 표현하거나 개별적으로 디스플레이를 해 줌으로써 진단 방사선분야에서 시술 및 진단에 유용한 정보를 제공할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0011] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다. 본 실시예에서 사용된 용어 "대상체"는 대상체내의 관측하고자 하는 대상객체(예를 들어 혈관, 뼈, 종양 등), 대상객체 주변의 매질 등을 포함한다.

[0012] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템(100)의 구성을 보이는 블록도이다. 초음파 데이터 획득부(110)는 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하여 초음파 데이터를 획득한다.

[0013] 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.

[0014] 송신신호 형성부(111)는 초음파 프로브(112)의 변환소자 위치 및 집속점을 고려하여 다수의 프레임 각각을 얻기 위한 송신신호를 형성한다. 본 실시예에서 프레임은 B 모드(brightness mode) 영상의 프레임을 포함한다.

[0015] 초음파 프로브(112)는 3D 프로브(3 dimensional probe) 등으로 구현되어, 송신신호 형성부(111)로부터 제공되는 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 형성한다. 초음파 프로브(112)는 초음파 신호의 송수신을 반복 수행하여 다수의 프레임 각각에 해당하는 수신신호를 형성한다.

[0016] 빔 포머(113)는 초음파 프로브(112)로부터 제공되는 다수의 수신신호를 아날로그 디지털 변환한다. 아울러, 빔 포머(113)는 초음파 프로브(112)의 변환소자 위치 및 집속점을 고려하여 디지털 변환된 다수의 수신신호를 수신 집속시킨다.

[0017] 초음파 데이터 형성부(114)는 빔 포머(113)에 의해 수신 집속된 다수의 수신신호를 이용하여 다수의 초음파 데이터를 형성한다. 본 실시예에서 초음파 데이터는 RF(radio frequency) 데이터 또는 IQ(in-phase/quadrature) 데이터를 포함한다.

[0018] 다시 도 1을 참조하면, 볼륨 데이터 형성부(120)는 초음파 데이터 획득부(110)로부터 제공되는 다수의 초음파 데이터를 이용하여 볼륨 데이터를 형성한다. 볼륨 데이터는 다수의 대상객체, 대상객체 주변의 매질 등에 해당하는 다수의 복셀을 포함한다.

[0019] 볼륨 데이터 처리부(130)는 볼륨 데이터에 세그멘테이션(segmentation) 및 레이블링(labeling)을 수행하여, 다수의 영역 각각에 서로 다른 의사 컬러(pseudo color)를 적용하여 3차원 초음파 영상을 형성하거나, 다수의 영역 각각의 3차원 초음파 영상을 형성한다. 아울러, 볼륨 데이터 처리부(130)는 볼륨 데이터의 임의 단면에 해당하는 단면영상을 형성할 수도 있다.

[0020] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 볼륨 데이터 처리부(130)의 구성을 보이는 블록도이다. 볼륨 데이터 처리부

(130)는 세그멘테이션(segmentation)부(131), 레이블링(labing)부(132), 의사 컬러 처리부(133) 및 렌더링부(134)를 포함한다.

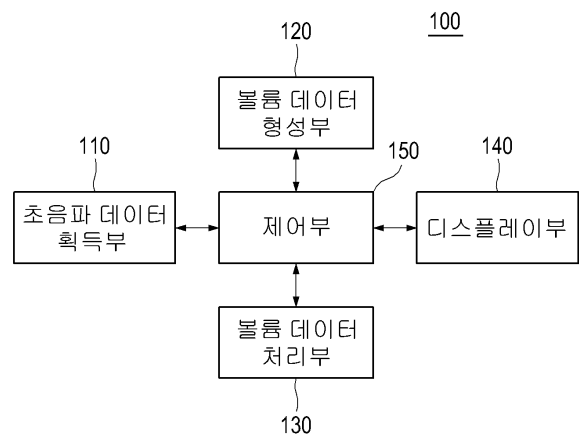
- [0021] 세그멘테이션부(131)는 볼륨 데이터에 세그멘테이션을 수행하여 다수의 대상객체 각각에 해당하는 영역을 설정하고, 다수의 영역 각각의 고유 특성을 검출한다. 일례로서, 세그멘테이션부(131)는 볼륨 데이터에 세그멘테이션을 수행하여 주변 조직에 비해 밝기값이 거의 0에 가깝고 혈관 벽에서 그레이디언트(gradient)가 강하게 나타나며 관 형상을 갖는 혈관, 혈관과 반대로 매우 밝은 값을 가지며 곡면의 형상을 갖는 횡경막, 조영제(contrast agent)를 이용한 종양 등의 고유 특성을 검출한다. 아울러, 세그멘테이션부(131)는 동일한 고유 특성을 갖는 영역끼리 그룹화(classification)하여 제2 볼륨 데이터를 출력한다. 세그멘테이션부(131)는 볼륨 데이터에 TV(total variation)과 같은 노이즈 제거 필터(denoising filter)를 적용하여 볼륨 데이터에서 노이즈를 제거할 수도 있다.
- [0022] 레이블링부(132)는 세그멘테이션부(131)로부터 제공되는 제2 볼륨 데이터에 다수의 그룹 각각에 레이블링을 수행하여 제3 볼륨 데이터를 출력한다. 본 실시예에서의 레이블링은 공지된 다양한 영상 처리 알고리즘중 하나이므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0023] 의사 컬러 처리부(133)는 레이블링부(132)로부터 제공되는 제3 볼륨 데이터를 이용하여 다수의 그룹 각각에 서로 다른 의사 컬러를 적용하여 제4 볼륨 데이터를 출력한다.
- [0024] 렌더링부(134)는 의사 컬러 처리부(133)로부터 제공되는 제4 볼륨 데이터를 렌더링하여 3차원 초음파 영상을 형성한다. 한편, 렌더링부(134)는 제4 볼륨 데이터를 이용하여 제4 볼륨 데이터의 임의 단면에 해당하는 단면영상을 형성할 수도 있다. 아울러, 렌더링부(134)는 레이블링부(132)로부터 제공되는 제3 볼륨 데이터를 이용하여 레이블링된 다수의 영역 각각에 렌더링을 수행하여 다수의 영역 각각에 해당하는 3차원 초음파 영상을 형성한다. 한편, 렌더링부(134)는 제3 볼륨 데이터를 이용하여 제3 볼륨 데이터의 임의 단면에 해당하는 단면영상을 형성할 수도 있다.
- [0025] 다시 도 1을 참조하면, 디스플레이부(140)는 볼륨 데이터 처리부(130)에서 형성된 3차원 초음파 영상을 디스플레이한다. 한편, 디스플레이부(140)는 볼륨 데이터 처리부(130)에서 형성된 단면영상을 디스플레이한다.
- [0026] 제어부(150)는 초음파 신호의 송수신을 제어하고, 볼륨 데이터의 형성을 제어한다. 아울러, 제어부(150)는 볼륨 데이터의 세그멘테이션 처리, 레이블링 처리, 의사 컬러 처리 및 렌더링 처리를 제어한다.
- [0027] 본 발명이 바람직한 실시예를 통해 설명되고 예시되었으나, 당업자라면 첨부한 청구범위의 사상 및 범주를 벗어나지 않고 여러 가지 변형 및 변경이 이루어질 수 있음을 충분히 할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

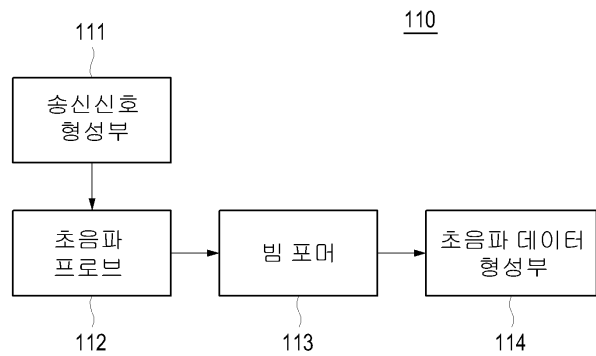
- [0028] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.
- [0029] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부의 구성을 보이는 블록도.
- [0030] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 볼륨 데이터 처리부의 구성을 보이는 블록도.

도면

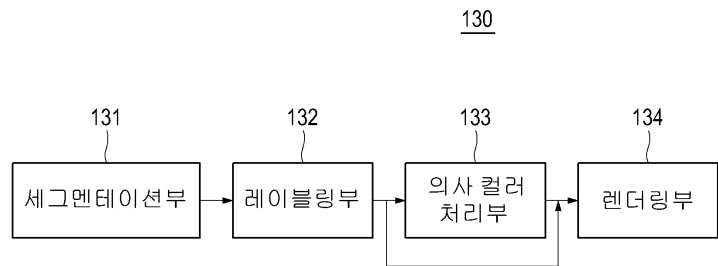
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	超声波系统和处理体数据的方法		
公开(公告)号	KR100978476B1	公开(公告)日	2010-08-30
申请号	KR1020080108320	申请日	2008-11-03
[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		
CPC分类号	A61B8/14 A61B8/483 G06T15/08 A61B8/5292 G01S15/8993		
代理人(译)	Jangsugil Baekmangi Yunjihong		
其他公开文献	KR1020100049232A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种用于处理体数据的超声系统和方法。在该系统和方法中，超声波信号被发送到包括多个物体对象的物体对象，并且接收从物体反射的超声波回波信号以获取多个超声波数据，1个体数据 - 第一体数据包括与多个对象对象相对应的多个体素，对第一体数据执行分割和标记，通过将不同的伪彩色应用于目标对象，并形成与多个目标对象中的每一个对应的3D超声图像来获得尺寸超声图像。

