



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0093581
(43) 공개일자 2008년10월22일

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0037464

(22) 출원일자 2007년04월17일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

주식회사 메디슨

강원 홍천군 남면 양덕원리 114

(72) 발명자

최석원

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서엔메디슨빌딩

이태호

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서엔메디슨빌딩

(74) 대리인

주성민, 백만기

전체 청구항 수 : 총 5 항

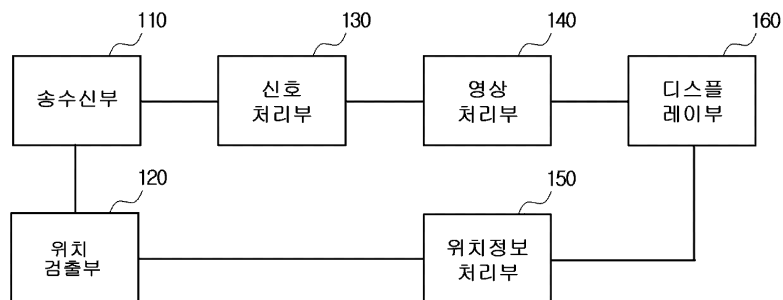
(54) 초음파 영상을 형성하는 초음파 시스템 및 방법

(57) 요약

대상체의 2차원 영상과 함께 대상체의 입체 구조를 나타내는 3차원 영상과 송수신부의 위치 및 초음파 신호의 진행방향을 나타내는 위치정보를 제공하는 초음파 시스템 및 방법이 개시된다. 이 시스템 및 방법은 송수신부를 통해 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 3차원 영상을 위한 제1 수신신호를 형성하고, 초음파 신호를 송수신하여 제1 수신신호를 형성하였을 때의 송수신부의 제1 위치를 검출하여 제1 위치정보를 생성하고, 제1 수신신호에 기초하여 3차원 영상을 형성하여 디스플레이하고, 제1 위치정보에 기초하여 송수신부의 위치 및 초음파 신호의 진행방향을 나타내는 표시부를 형성하여 3차원 영상에 설정하고, 송수신부를 통해 초음파 신호를 대상체에 송신하고, 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 2차원 영상을 위한 제2 수신신호를 형성하고, 초음파 신호를 송수신하여 제2 수신신호를 형성하였을 때의 송수신부의 제2 위치를 검출하여 제2 위치정보를 생성하고, 제2 수신신호에 기초하여 2차원 영상을 형성하여 디스플레이하며, 제2 위치정보에 기초하여 표시부를 제어한다.

대표도

100



특허청구의 범위

청구항 1

초음파 신호를 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 3차원 영상을 위한 제1 수신신호와 2차원 영상을 위한 제2 수신신호를 형성하는 송수신부;

상기 송수신부에 장착되어 초음파 신호를 송수신하여 상기 제1 수신신호를 형성하였을 때의 상기 송수신부의 제1 위치를 검출하여 제1 위치정보를 형성하고, 초음파 신호를 송수신하여 상기 제2 수신신호를 형성하였을 때의 상기 송수신부의 제2 위치를 검출하여 제2 위치정보를 형성하는 위치 검출부;

상기 제1 수신신호 및 상기 제2 수신신호에 기초하여 상기 3차원 영상과 상기 2차원 영상을 형성하는 영상 처리부;

상기 제1 위치정보에 기초하여 상기 송수신부의 위치 및 초음파 신호의 진행방향을 나타내는 표시부를 형성하고, 상기 표시부를 상기 3차원 영상에 설정하며, 상기 제2 위치정보에 기초하여 상기 표시부를 제어하는 위치정보 처리부; 및

상기 2차원 영상, 상기 3차원 영상 및 상기 표시부를 디스플레이하는 디스플레이부를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 위치 검출부는 자이로센서를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 3

제 2항에 있어서, 상기 위치정보 처리부는 상기 제2 위치정보와 상기 제1 위치정보를 비교하여 상기 송수신부의 변위정보를 산출하고, 상기 변위정보에 기초하여 상기 표시부를 회전 및 이동시키는 것을 포함하는 초음파 시스템.

청구항 4

초음파 신호를 송수신하는 송수신부를 이용한 초음파 영상을 형성하는 초음파 시스템에서,

- a) 상기 송수신부를 통해 초음파 신호를 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 3차원 영상을 위한 제1 수신신호를 형성하는 단계;
 - b) 초음파 신호를 송수신하여 상기 제1 수신신호를 형성하였을 때의 상기 송수신부의 제1 위치를 검출하여 제1 위치정보를 생성하는 단계;
 - c) 상기 제1 수신신호에 기초하여 상기 3차원 영상을 형성하여 디스플레이하는 단계;
 - d) 상기 제1 위치정보에 기초하여 상기 송수신부의 위치 및 초음파 신호의 진행방향을 나타내는 표시부를 형성하여 상기 3차원 영상에 설정하는 단계;
 - e) 상기 송수신부를 통해 초음파 신호를 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 2차원 영상을 위한 제2 수신신호를 형성하는 단계;
 - f) 초음파 신호를 송수신하여 상기 제2 수신신호를 형성하였을 때의 상기 송수신부의 제2 위치를 검출하여 제2 위치정보를 생성하는 단계;
 - g) 상기 제2 수신신호에 기초하여 상기 2차원 영상을 형성하여 디스플레이하는 단계; 및
 - h) 상기 제2 위치정보에 기초하여 상기 표시부를 제어하는 단계
- 를 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 단계 h)는

상기 제2 위치정보와 상기 제1 위치정보를 비교하여 상기 송수신부의 변위정보를 산출하는 단계; 및

상기 변위정보에 기초하여 상기 표시부를 회전 및 이동시키는 단계

를 포함하는 초음파 영상 형성방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <9> 본 발명은 초음파 분야에 관한 것으로, 특히 초음파 영상을 형성하는 초음파 시스템 및 방법에 관한 것이다.
- <10> 초음파 시스템은 다양하게 응용되고 있는 중요한 진단 시스템 중의 하나이다. 특히, 초음파 시스템은 대상체에 무침습 및 비파괴 특성을 가지고 있기 때문에, 의료 분야에 널리 이용되고 있다. 근래의 고성능 초음파 시스템은 대상체 내부의 2차원 또는 3차원 영상을 생성하는데 이용된다.
- <11> 일반적으로, 초음파 시스템은 프로브, 빔 포머, 신호 처리부, 영상 처리부, 디스플레이부 및 입력부를 포함한다. 초음파 신호를 송수신하기 위한 프로브는 초음파 신호와 전기적 신호를 상호 변환하기 위한 다수 변환소자를 포함한다. 프로브의 각 변환소자는 별도로 초음파 신호를 발생하기도 하고, 여러개의 변환소자가 동시에 초음파 신호를 발생시키기도 한다. 각 변환소자에서 송신된 초음파 신호는 대상체 내부의 음향 임피던스(Acoustic impedance)의 불연속면(반사체 표면)에서 반사된다. 각 변환소자는 개별적으로 반사된 초음파 신호를 전기적 신호로 변환하여 수신신호를 형성한다. 빔 포머는 대상체의 집속점과 각 변환소자의 위치를 고려하여 초음파 신호의 송신 집속 및 수신 집속을 한다. 신호 처리부는 수신신호의 아날로그-디지털 변환, 증폭 및 다양한 신호 처리를 행한다. 영상 처리부는 신호 처리부에서 출력되는 신호에 기초하여 대상체의 초음파 영상을 형성하고, 디스플레이부는 초음파 영상을 디스플레이한다.
- <12> 특히, 초음파 시스템은 대상체의 2차원 영상을 제공하고 있다. 2차원 영상은 대상체로부터 반사되는 초음파 신호의 강도를 밝기로 나타내는 B-모드(Brightness mode) 영상, 대상체의 움직임을 주기적으로 나타내는 M-모드(Motion mode) 영상, 도플러 효과를 이용하여 혈류의 속도를 나타내는 도플러 스펙트럼 영상 등을 포함한다.
- <13> 그러나, 초음파 시스템은 초음파 신호를 송수신하는 프로브의 위치에 따라 획득되는 2차원 영상의 해부학적 위치가 변하게 된다. 이에 따라, 능숙하지 않는 사용자가 2차원 영상을 이용하여 대상체의 어떤 부위를 향하여 초음파 신호를 송수신하고 있는지 판단하기 어려운 문제점이 있다.
- <14> 이러한 문제점을 해결하기 위해, 초음파 시스템은 2차원 영상에서 제공할 수 없었던 공간정보, 해부학적 형태 등과 같은 임상 정보를 포함하는 3차원 영상과 함께 서로 직교하는 다수 단면의 2차원 영상을 제공하고 있다. 즉, 초음파 시스템은 획득된 대상체의 3차원 데이터를 스캔 변환하고, 스캔 변환된 3차원 데이터를 렌더링하여 임상 정보를 포함하는 대상체의 3차원 영상과 함께, 서로 직교하는 다수 단면의 2차원 영상을 제공한다.
- <15> 그러나, 초음파 시스템은 인체 내에서 초음파 신호의 진행속도의 한계 때문에 스캔 데이터 획득량을 낮춰 볼륨 레이트를 높이면 3차원 영상의 화질이 저하될 뿐만 아니라 각 단면의 2차원 영상의 화질이 저하되며, 2차원 및 3차원 영상의 화질을 높이기 위해 스캔 데이터 획득량을 높이면, 볼륨 레이트가 저하되어 3차원 영상 및 각 단면의 2차원 영상을 형성하는데 다소 시간이 소요되는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <16> 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 대상체의 입체 구조를 나타내는 3차원 영상과, 송수신부의 위치와 초음파 신호의 진행방향을 나타내는 위치정보를 제공하여 2차원 영상의 화질과 형성시간을 저하시키지 않으면서 대상체의 2차원 영상을 형성하는 초음파 시스템 및 방법을 제공한다.

발명의 구성 및 작용

- <17> 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 초음파 신호를 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 신호

를 수신하여 3차원 영상을 위한 제1 수신신호와 2차원 영상을 위한 제2 수신신호를 형성하는 송수신부; 상기 송수신부에 장착되어 초음파 신호를 송수신하여 상기 제1 수신신호를 형성하였을 때의 상기 송수신부의 제1 위치를 검출하여 제1 위치정보를 형성하고, 초음파 신호를 송수신하여 상기 제2 수신신호를 형성하였을 때의 상기 송수신부의 제2 위치를 검출하여 제2 위치정보를 형성하는 위치 검출부; 상기 제1 수신신호 및 상기 제2 수신신호에 기초하여 상기 3차원 영상과 상기 2차원 영상을 형성하는 영상 처리부; 상기 제1 위치정보에 기초하여 상기 송수신부의 위치 및 초음파 신호의 진행방향을 나타내는 표시부를 형성하고, 상기 표시부를 상기 3차원 영상에 설정하며, 상기 제2 위치정보에 기초하여 상기 표시부를 제어하는 위치정보 처리부; 및 상기 2차원 영상, 상기 3차원 영상 및 상기 표시부를 디스플레이하는 디스플레이부를 포함한다.

<18> 또한, 본 발명에 따른 초음파 영상 형성방법은, 초음파 신호를 송수신하는 송수신부를 이용한 초음파 영상을 형성하는 초음파 시스템에서, a) 상기 송수신부를 통해 초음파 신호를 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 3차원 영상을 위한 제1 수신신호를 형성하는 단계; b) 초음파 신호를 송수신하여 상기 제1 수신신호를 형성하였을 때의 상기 송수신부의 제1 위치를 검출하여 제1 위치정보를 생성하는 단계; c) 상기 제1 수신신호에 기초하여 상기 3차원 영상을 형성하여 디스플레이하는 단계; d) 상기 제1 위치정보에 기초하여 상기 송수신부의 위치 및 초음파 신호의 진행방향을 나타내는 표시부를 형성하여 상기 3차원 영상에 설정하는 단계; e) 상기 송수신부를 통해 초음파 신호를 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 2차원 영상을 위한 제2 수신신호를 형성하는 단계; f) 초음파 신호를 송수신하여 상기 제2 수신신호를 형성하였을 때의 상기 송수신부의 제2 위치를 검출하여 제2 위치정보를 생성하는 단계; g) 상기 제2 수신신호에 기초하여 상기 2차원 영상을 형성하여 디스플레이하는 단계; 및 h) 상기 제2 위치정보에 기초하여 상기 표시부를 제어하는 단계를 포함한다.

<19> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.

<20> 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템(100)은 송수신부(110), 위치 검출부(120), 신호 처리부(130), 영상 처리부(140), 위치정보 처리부(150) 및 디스플레이부(160)를 포함한다. 그리고, 초음파 시스템(100)은 도시하지 않았지만 사용자로부터 다양한 정보를 입력받기 위한 입력부를 더 포함한다.

<21> 송수신부(110)는 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 수신신호를 형성한다. 송수신부(110)는 초음파 신호와 전기적 신호를 상호 변환하기 위한 다수 변환소자(도시하지 않음)를 포함하는 프로브(도시하지 않음)로 구현될 수 있다. 각 변환소자로부터 초음파 신호는 축 방향(Axial direction)을 따라 대상체로 송수신된다.

<22> 본 발명의 일실시예에 따라, 송수신부(110)는 3차원 프로브를 포함한다. 송수신부(110)는 3차원 영상을 형성하기 위해 다수 변환소자의 면을 축으로 다수 변환소자를 회전시키면서 초음파 신호를 송수신하여 3차원 영상을 위한 제1 수신신호를 형성한다. 이후, 송수신부(110)는 2차원 영상을 형성하기 위해 다수 변환소자를 중앙에 위치시키고 초음파 신호를 송수신하여 제2 수신신호를 형성한다.

<23> 본 발명의 다른 실시예에 따라, 송수신부(110)는 2차원 프로브를 포함한다. 송수신부(110)는 3차원 영상을 형성하기 위해 사용자에게 의해 소정 방향으로 이동되면서 초음파 신호를 송수신하여 3차원 영상을 위한 제1 수신신호를 형성한다. 이후, 송수신부(110)는 2차원 영상을 형성하기 위해 초음파 신호를 송수신하여 제2 수신신호를 형성한다.

<24> 위치 검출부(120)는 송수신부(110)의 위치를 검출하고 검출된 위치에 해당하는 위치정보를 형성한다. 보다 상세하게, 위치 검출부(120)는 송수신부(110)에 장착되고, 초음파 신호를 송수신하여 제1 수신신호를 형성하였을 때의 송수신부(110)의 위치를 검출하여 제1 위치정보를 형성하고, 초음파 신호를 송수신하여 제2 수신신호를 형성하였을 때의 송수신부(110)의 위치를 검출하여 제2 위치정보를 형성한다. 위치 검출부(120)는 송수신부(110)의 상대적인 위치를 검출할 수 있는 장치라면 어떤 장치라도 무방하다. 일례로서, 위치 검출부(120)는 자이로센서를 포함할 수 있다. 한편, 위치 검출부(120)는 형성된 위치정보를 유선 또는 무선으로 위치정보 처리부(150)로 전송한다.

<25> 신호 처리부(130)는 대상체의 집속점과 변환소자의 위치를 고려하여 초음파 신호를 대상체에 송신 집속 및 수신 집속시키고, 제1 및 제2 수신신호의 증폭 및 신호 처리를 행한다.

<26> 영상 처리부(140)는 신호 처리부(130)로부터 제1 및 제2 수신신호를 입력받아, 도 3에 도시된 바와 같이 3차원 영상(211)과 2차원 영상(212)을 형성한다. 한편, 영상 처리부(140)는 사용자로부터 입력부를 통해 입력되는 3차원 영상(211)의 회전 및 이동정보에 기초하여 3차원 영상(211)을 회전 및 이동시킬 수도 있다.

- <27> 위치정보 처리부(150)는 위치 검출부(120)로부터 제1 및 제2 위치정보를 입력받아 처리한다. 보다 상세하게, 위치정보 처리부(150)는 위치 검출부(120)로부터 제1 위치정보를 입력받아 도 2에 도시된 바와 같이 송수신부(110)의 위치와 초음파 신호의 진행방향을 나타내는 표시부(220)를 형성하여 3차원 영상(211)에 설정하고, 제1 위치정보를 기준 위치정보로서 설정한다. 본 실시예에서는 표시부(220)를 점선으로 표시하였지만 그것만으로 국한되지 않으며 다양한 형태로 표시할 수 있다. 일례로서, 표시부(220)는 단면으로 표시할 수도 있다. 이후, 위치정보 처리부(150)는 위치 검출부(120)로부터 제2 위치정보를 입력받고, 입력된 제2 위치정보와 기준 위치정보를 비교하여 송수신부(110)의 변위정보를 산출하며, 산출된 변위정보에 기초하여 3차원 영상(211)에 설정된 표시부(220)를 이동 및 회전시킨다.
- <28> 디스플레이부(160)는 2차원 영상, 3차원 영상 및 표시부를 디스플레이한다.
- <29> 본 발명이 바람직한 실시예를 통해 설명되고 예시되었으나, 당업자라면 첨부된 특허청구범위의 사항 및 범주를 벗어나지 않고 여러 가지 변형 및 변경이 이루어질 수 있음을 알 수 있을 것이다.

발명의 효과

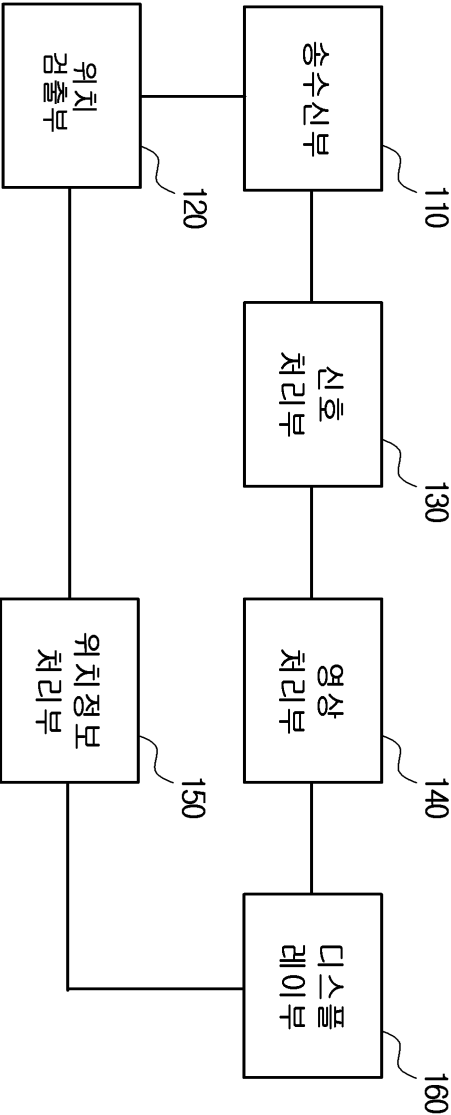
- <30> 전술한 바와 같은 본 발명은 대상체의 2차원 영상과 함께 대상체의 구조를 입체적으로 나타내는 3차원 영상과, 송수신부의 위치와 초음파 신호의 진행방향을 나타내는 위치정보를 제공할 수 있어, 사용자가 3차원 영상을 통해 대상체의 구조를 입체적으로 파악하고 위치정보에 기초하여 송수신부의 위치 및 초음파 신호의 진행방향을 파악할 수 있으며, 능숙하지 않는 사용자도 대상체의 2차원 영상의 해부학적 위치를 용이하게 파악할 수 있을 뿐만 아니라 정확한 스캔을 통해 원하는 2차원 영상을 획득할 수 있다.

도면의 간단한 설명

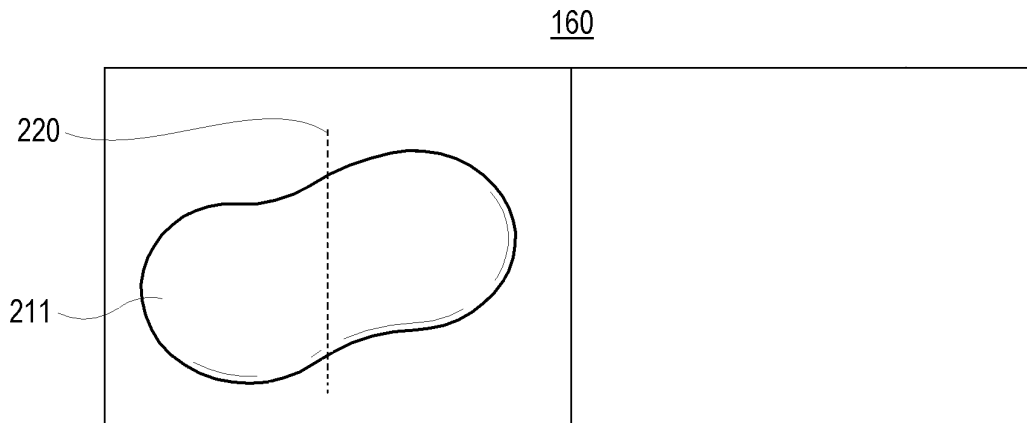
- <1> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.
- <2> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 3차원 영상과 표시부를 디스플레이한 예를 보이는 예시도.
- <3> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 2차원 영상, 3차원 영상 및 표시부를 동시에 디스플레이한 예를 보이는 예시도.
- <4> < 도면의 주요 부분에 대한 부호 설명 >
- | | |
|------------------|---------------|
| <5> 100: 초음파 시스템 | 110: 송수신부 |
| <6> 120: 위치 검출부 | 130: 신호 처리부 |
| <7> 140: 영상 처리부 | 150: 위치정보 처리부 |
| <8> 160: 디스플레이부 | |

도면

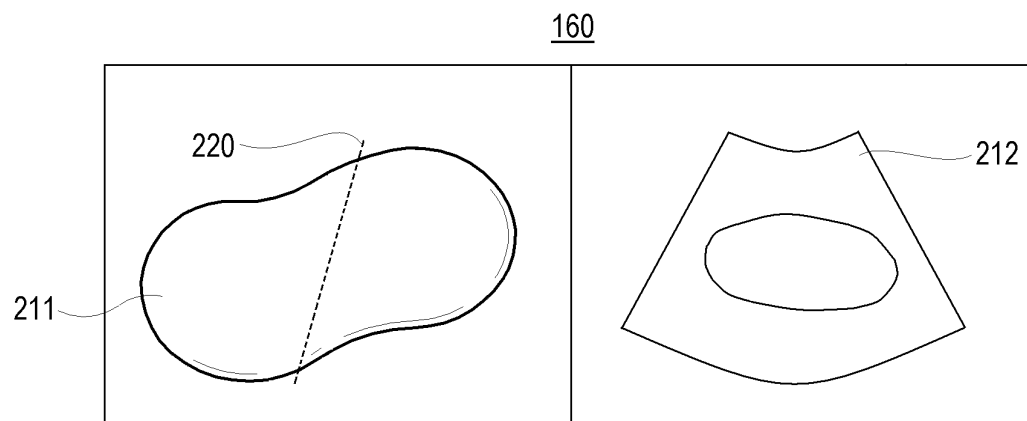
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	超声系统和形成超声图像的方法		
公开(公告)号	KR1020080093581A	公开(公告)日	2008-10-22
申请号	KR1020070037464	申请日	2007-04-17
[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	CHOI SEOK WON 최석원 LEE TAE HO 이태호		
发明人	최석원 이태호		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/483 G01N29/24 G01S7/52053 G01S15/89		
代理人(译)	CHU, 晟敏		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用于提供位置信息，其指示该三维图像的行进方向与超声波的发射和接收部分以及表示与所述目标对象的二维图像的目标对象的三维结构中的位置信号的超声系统和方法被公开。当系统和方法hayoteul通过传输到目标对象发送超声波信号，并形成一第一接收信号至接收超声波信号，以形成用于3D图像的第一接收信号，以发送和接收超声信号从目标物体反射并根据第一位置信息显示发送/接收单元的位置和超声波信号的行进方向，形成显示部，其通过设置三维图像表示，并且通过传输向受试者发送超声波信号，接收从目标物体反射的超声波信号，以形成第二接收信号的二维图像，通过发送和接收超声波信号通过在形成第二接收信号时检测发送/接收单元的第二位置和第二接收来产生第二位置信息基于信号的尺寸图像，并基于第二位置信息控制显示单元。

