



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0059024
(43) 공개일자 2009년06월10일

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0078392

(22) 출원일자 2008년08월11일

심사청구일자 2009년05월11일

(30) 우선권주장

1020070125376 2007년12월05일 대한민국(KR)

(71) 출원인

주식회사 메디슨

강원 홍천군 남면 양덕원리 114

(72) 발명자

안치영

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서엔메디슨빌딩 연구소 3층

현동규

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서엔메디슨빌딩 연구소 3층

(74) 대리인

윤지홍, 장수길, 백만기

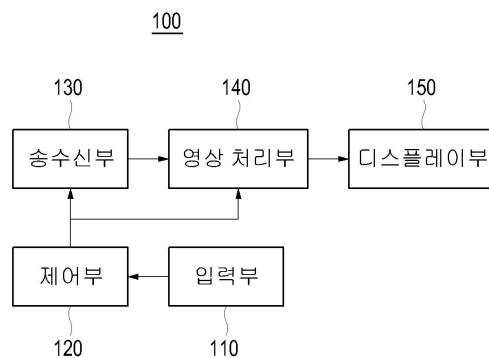
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 초음파 영상을 형성하는 초음파 시스템 및 방법

(57) 요약

3차원 초음파 영상과 3차원 도형의 샘플볼륨을 제공하는 시스템 및 방법이 개시된다. 이 시스템 및 방법은 대상체에 제1 초음파 빔을 송수신하여 제1 수신신호를 형성하고, 형성된 제1 수신신호에 기초하여 3차원 초음파 영상을 형성하여 디스플레이하고, 사용자로부터 3차원 초음파 영상에 적어도 하나의 샘플볼륨 - 샘플볼륨은 3차원 도형으로 이루어짐 - 을 설정하는 설정명령을 입력받고, 설정명령에 응답하여 샘플볼륨에 해당하는 스펙트럴 도플러 (spectral doppler) 영상을 형성하기 위한 제2 초음파 빔의 송수신하여 제2 수신신호를 형성하고, 제2 수신신호에 기초하여 스펙트럴 도플러 영상을 형성한다. 스펙트럴 도플러 영상은 3차원 초음파 영상과 함께 디스플레이 될 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

초음파 시스템으로서,

제1 초음파 빔을 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 전기적 신호로 변환하여 제1 수신신호를 형성하도록 작동되는 송수신부;

상기 제1 수신신호에 기초하여 적어도 하나의 3차원 초음파 영상을 형성하도록 작동되는 영상 처리부;

상기 3차원 초음파 영상을 디스플레이하도록 작동되는 디스플레이부;

사용자로부터 설정명령을 입력받기 위한 입력부; 및

상기 송수신부에서 상기 초음파 빔의 송수신을 제어하고, 상기 설정명령에 응답하여 상기 디스플레이된 상기 3차원 초음파 영상 상에 적어도 하나의 사전 정의된 샘플볼륨 설정을 제어하도록 작동되는 제어부를 포함하고,

상기 제어부의 제어에 따라 상기 송수신부는 제2 초음파 빔을 상기 대상체에 송수신하여 제2 수신신호를 형성하고, 상기 영상 처리부는 제2 수신신호에 기초하여 스펙트럴 도플러를 형성하고, 상기 디스플레이부는 상기 스펙트럴 도플러영상을 디스플레이하는 초음파 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 샘플볼륨은 3차원 도형으로 이루어지는 초음파 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 영상 처리부는 상기 샘플볼륨의 3차원 좌표정보를 제공하기 위한 3차원 좌표계를 상기 3차원 초음파 영상에 설정하도록 작동되는 초음파 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 입력부는 상기 적어도 하나의 샘플볼륨에서 1개의 샘플볼륨을 선택하기 위한 선택명령 및 상기 선택된 샘플볼륨의 이동시키기 위한 이동명령을 입력받도록 작동되는 초음파 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 제어부는 상기 영상처리부가 상기 선택명령에 응답하여 선택된 샘플볼륨의 3차원 좌표 정보를 3차원 좌표계 상에 제공하도록 제어하고, 상기 이동명령에 응답하여 상기 선택된 샘플볼륨을 이동시키는 것을 제어하도록 작동되는 초음파 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 송수신부는 3차원 프로브를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 3차원 프로브는 기계적 3차원 프로브, 2차원 어레이 프로브 및 매트릭스 어레이 프로브를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 3차원 영상은 정지영상 또는 실시간 동영상인 초음파 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 실시간 동영상을 얻기 위해서 상기 제어부는 상기 송수신부가 제한된 회절 빔을 송수신하도록 제어하는 초음파 시스템.

청구항 10

송수신부, 영상 처리부, 디스플레이부, 입력부 및 제어부를 포함하는 초음파 시스템의 초음파 영상 형성방법으

로서,

- a) 상기 송수신부에서, 제1 초음파 빔을 대상체에 송 수신하여 제1 수신신호를 형성하는 단계;
 - b) 상기 영상 처리부에서, 상기 제1 수신신호에 기초하여 3차원 초음파 영상을 형성하는 단계;
 - c) 상기 디스플레이부에서, 상기 3차원 초음파 영상을 디스플레이하는 단계;
 - d) 상기 입력부에서, 사용자로부터 설정명령을 입력받는 단계;
 - e) 상기 제어부에서, 상기 설정명령에 응답하여 상기 3차원 초음파 영상 상에 적어도 하나의 사전 정의된 샘플 볼륨을 설정하는 단계;
 - f) 상기 송수신부에서, 상기 제어부의 제어에 따라 상기 대상체에 제2 초음파 빔의 송수신하여 제2 수신신호를 형성하는 단계;
 - g) 상기 영상 처리부에서 상기 제2 수신신호에 기초하여 스펙트럴 도플러영상을 형성하는 단계; 및
 - h) 상기 스펙트럴 도플러를 디스플레이하는 단계
- 를 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 샘플볼륨은 3차원 도형으로 이루어지는 초음파 영상 형성방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 단계 b)는

상기 샘플볼륨의 3차원 좌표정보를 제공하기 위한 3차원 좌표계를 상기 3차원 초음파 영상에 설정하는 단계를 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 단계 d)는

상기 적어도 하나의 샘플볼륨에서 1개의 샘플볼륨을 선택하기 위한 선택명령을 입력받는 단계; 및
상기 선택된 샘플볼륨을 이동시키기 위한 이동명령을 입력받는 단계를 더 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 단계 e)는

상기 선택명령에 응답하여 선택된 샘플볼륨의 3차원 좌표 정보를 제공하는 것을 제어하는 단계; 및
상기 이동명령에 응답하여 샘플볼륨을 이동시키는 것을 제어하는 단계를 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 단계 f)는

상기 제어부의 제어에 따라 상기 선택된 샘플볼륨의 3차원 좌표 정보를 상기 3차원 좌표계상에 표시하는 단계; 및
상기 이동명령에 응답하여 샘플볼륨을 이동시키는 단계를 포함하는 초음파 영상 형성방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 초음파 분야에 관한 것으로, 특히 초음파 영상을 형성하는 초음파 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 일반적으로, 초음파 시스템은 다양하게 응용되고 있는 중요한 진단 시스템 중의 하나이다. 특히, 초음파 시스템은 대상체에 무침습 및 비파괴 특성을 갖고 있기 때문에, 의료 분야에 널리 이용되고 있다. 근래의 고성능 초음파 시스템은 대상체 내부의 2차원 또는 3차원 영상을 형성하는데 이용된다.

<3> 한편, 초음파 시스템은 도플러 편향(Doppler shift)을 이용하여 혈관내의 적혈구, 심장판막(cardiac valve) 등과 같은 대상체의 움직임 속도를 스펙트럴 도플러(spectral doppler)로 표시하는 도플러 모드(D-모드)를 제공한다. 이러한 D-모드는 B-모드 영상에 적어도 하나의 샘플볼륨이 설정되면, 샘플볼륨의 스캔라인들에 해당하는 도플러 신호들을 획득하고, 획득된 도플러 신호에 기초하여 스펙트럴 도플러(spectral doppler)를 형성하여 출력한다.

<4> 그러나, B-모드 영상은 그레이 스케일(gray scale)의 2차원 영상이므로, 사용자가 B-모드 영상의 혈관 또는 심장판막 중앙에 샘플볼륨을 설정하는데 어려움이 있고, 이로 인해 보다 정확한 스펙트럴 도플러가 사용자에게 제공될 수 없는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<5> 본 발명은 대상체의 3차원 초음파 영상을 형성하고, 3차원 도형으로 이루어지는 적어도 하나의 샘플볼륨을 3차원 초음파 영상에 설정하여 스펙트럴 도플러를 형성하는 초음파 시스템 및 방법을 제공한다.

과제 해결수단

<6> 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 제1 초음파 빔을 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 전기적 신호로 변환하여 제1 수신신호를 형성하도록 작동되는 송수신부; 상기 제1 수신신호에 기초하여 적어도 하나의 3차원 초음파 영상을 형성하도록 작동되는 영상 처리부; 상기 3차원 초음파 영상을 디스플레이하도록 작동되는 디스플레이부; 사용자로부터 설정명령을 입력받기 위한 입력부; 및 상기 송수신부에서 상기 초음파 빔의 송수신을 제어하고, 상기 설정명령에 응답하여 상기 디스플레이된 상기 3차원 초음파 영상 상에 적어도 하나의 사전 정의된 샘플볼륨 설정을 제어하도록 작동되는 제어부를 포함한다. 상기 제어부의 제어에 따라 상기 송수신부는 제2 초음파 빔을 상기 대상체에 송수신하여 제2 수신신호를 형성하고, 상기 영상 처리부는 제2 수신신호에 기초하여 스펙트럴 도플러를 형성하고, 상기 디스플레이부는 상기 스펙트럴 도플러를 디스플레이한다.

<7> 또한 본 발명에 따른, 송수신부, 영상 처리부, 디스플레이부, 입력부 및 제어부를 포함하는 초음파 시스템의 초음파 영상 형성방법은, a) 상기 송수신부에서, 제1 초음파 빔을 대상체에 송수신하여 제1 수신신호를 형성하는 단계; b) 상기 영상 처리부에서, 상기 제1 수신신호에 기초하여 3차원 초음파 영상을 형성하는 단계; c) 상기 디스플레이부에서, 상기 3차원 초음파 영상을 디스플레이하는 단계; d) 상기 입력부에서, 사용자로부터 설정명령을 입력받는 단계; e) 상기 제어부에서, 상기 설정명령에 응답하여 상기 3차원 초음파 영상 상에 적어도 하나의 사전 정의된 샘플볼륨을 설정하는 단계; f) 상기 송수신부에서, 상기 제어부의 제어에 따라 상기 대상체에 제2 초음파 빔의 송수신하여 제2 수신신호를 형성하는 단계; g) 상기 영상 처리부에서 상기 제2 수신신호에 기초하여 스펙트럴 도플러를 형성하는 단계; 및 h) 상기 스펙트럴 도플러를 디스플레이하는 단계를 포함한다.

효과

<8> 본 발명에 의하면, 3차원 도형으로 이루어지는 적어도 하나의 샘플볼륨을 3차원 초음파 영상에 설정할 수 있을 뿐만 아니라, 샘플볼륨의 3차원 좌표 정보를 제공할 수 있다. 따라서, 본 발명은 사용자가 원하는 위치에 정확하게 샘플볼륨을 위치시킬 수 있고, 이를 통해 혈류, 심장판막의 움직임 속도를 정확하게 스펙트럴 도플러 영상으로 제공할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <9> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.
- <10> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템(100)의 구성을 보이는 블록도이다. 입력부(110)는 사용자명령(instruction)을 입력받는다. 본 실시예에서 사용자 명령은 샘플볼륨(sample volume)의 개수, 크기 및 위치 설정을 위한 설정명령, 적어도 하나의 샘플볼륨에서 1개의 샘플볼륨을 선택하기 위한 선택명령 및 선택된 샘플볼륨의 이동을 위한 이동명령을 포함한다. 한편, 본 실시예에서 샘플볼륨은 사전 정의된 육면체, 구 등과 같은 3차원 도형을 이용하여 설정할 수 있다.
- <11> 제어부(120)는 초음파 시스템(100)의 영상 모드에 따라서 초음파 빔의 송수신을 제어한다. 초음파 시스템(100)의 3차원 영상 모드에서 제어부(120)는 대상체의 3차원 초음파 영상을 형성하기 위한 초음파 빔(이하, 제1 초음파 빔이라 함)의 송수신을 제어하고, 초음파 시스템(100)의 도플러 모드(Doppler mode)에서 제어부(120)는 사용자로부터 입력부(110)를 통해 입력된 설정명령 및 이동명령에 기초하여 대상체의 3차원 초음파 영상에 설정된 샘플볼륨에 해당하는 스펙트럴 도플러(spectral Doppler)영상을 형성하기 위한 초음파 빔(이하, 제2 초음파 빔이라 함)의 송수신을 제어한다. 일례로서, 제어부(120)는 도 2에 도시된 바와 같이 제1 초음파 빔의 송수신(3D)과 샘플볼륨(SV1, SV2, SV3) 각각으로부터 스펙트럴 도플러 신호를 얻기 위한 제2 초음파 빔의 송수신(D1, D2, D3)이 반복적으로 진행되도록 제어할 수 있다. 또한, 제어부(120)는 제2 초음파 빔의 송수신시 각 샘플볼륨(SV1, SV2, SV3)에 대해 제2 초음파 빔이 번갈아 송수신되도록 제어할 수 있다. 이와 더불어, 제어부(120)는 입력부(110)에 입력된 선택명령에 응답하여 선택된 해당 샘플볼륨의 3차원 좌표 정보 제공을 제어하고, 입력부(110)에 입력된 이동명령에 기초하여 해당 샘플볼륨의 이동을 제어할 수 있다. 본 실시예에서 제어부(120)는 제1 초음파 빔의 송수신을 제어하기 위한 제1 제어신호, 제2 초음파 빔의 송수신을 제어하기 위한 제2 제어신호, 선택명령에 기초하여 해당 샘플볼륨의 3차원 좌표 정보 제공을 제어하기 위한 제3 제어신호 및 이동명령에 기초하여 해당 샘플볼륨의 이동을 제어하기 위한 제4 제어신호를 형성한다.
- <12> 송수신부(130)는 제어부(120)의 제어에 따라서 초음파 빔을 생성하여 대상체로 송신한다. 송수신부(130)는 송신 펄스 신호에 응답하여 초음파 신호를 생성하고, 대상체로부터 반사된 초음파 에코신호를 전기적 신호로 변환하여 출력하는 프로브를 포함한다. 본 발명의 실시예에 따른 프로브로는 3차원 프로브로 기계적 3차원 프로브(mechanical 3D probe), 2차원 배열형 프로브(2D array probe), 매트릭스 배열형 프로브(matrix array probe) 중 어느 하나를 이용할 수 있다. 송수신부(130)는 제1 제어신호에 응답하여 제1 초음파 빔을 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 전기적 신호로 변환하여 제1 수신신호를 형성한다. 이와 더불어, 송수신부(130)는 제2 제어신호에 응답하여 제2 초음파 빔을 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 전기적 신호로 변환하여 제2 수신신호를 형성한다.
- <13> 영상 처리부(140)는 제1 수신신호에 기초하여 3차원 초음파 영상을 형성하고, 제2 수신신호에 기초하여 스펙트럴 도플러를 형성한다. 이와 더불어, 영상 처리부(140)는 제어부(120)에서 출력되는 제3 제어신호에 응답하여 해당 샘플볼륨의 3차원 좌표 정보를 제공한다. 본 실시예에서 영상 처리부(140)는 제3 제어신호에 응답하여 3차원 초음파 영상을 디스플레이하는 화면에 3차원 좌표계(XYZ-좌표계)를 설정하고, 설정된 3차원 좌표계에서 해당 샘플볼륨이 위치하는 3차원 좌표 정보를 3차원 좌표계 상에 표시한다. 이때, 영상 처리부(140)는 3차원 좌표계를 설정하기 위한 3차원 초음파 영상으로서 3차원 정지영상(static image) 또는 실시간 3차원 동영상상을 이용할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따라서 실시간 3차원 동영상상을 형성하기 위해 송수신부(130)는 제어부(120)의 제어하에 초음파 송신빔으로 회절 제한 빔(diffraction limited beam)을 이용하여 제1 수신신호를 형성할 수 있다.
- <14> 영상 처리부(140)는 도 3에 도시된 바와 같이 3차원 좌표계(240)를 3차원 초음파 영상(210)에 설정하고, 제3 제어신호에 응답하여 3차원 초음파 영상(210)에 설정된 3개의 샘플볼륨(221, 222, 223)에서 선택된 샘플볼륨(221)의 3차원 좌표정보(241, 242, 243)를 3차원 좌표계(240) 상에 표시한다. 전술한 실시예에서 영상 처리부(140)는 샘플볼륨의 3차원 좌표 정보를 3차원 좌표계 상에 표시하는 것으로 설명하였지만 그것에 국한되지 않는다. 다른 실시예에서 영상 처리부(140)는 샘플볼륨의 3차원 좌표 정보를 수치로서 표시할 수도 있다. 한편, 영상 처리부(140)는 제어부(120)로부터의 제4 제어신호에 응답하여 해당 샘플볼륨의 위치를 이동시키고, 그에 따른 3차원 좌표 정보를 3차원 좌표계 상에 표시할 수 있다.
- <15> 디스플레이부(150)는 영상 처리부(140)에 의해 처리된 3차원 초음파 영상 및 스펙트럴 도플러를 디스플레이한다. 일례로서, 디스플레이부(150)는 도 4에 도시된 바와 같이 디스플레이부(150)의 화면(151)상에

3차원 초음파 영상을 디스플레이하기 위한 제1 디스플레이 영역(151)을 상단에 할당하고, 제1, 2 및 3 샘플볼륨(221, 222, 223) 각각에 해당하는 제1, 2 및 3 스펙트럴 도플러(231, 232, 233)를 디스플레이하기 위한 제2 디스플레이 영역들(152, 153, 154)을 화면(151)의 하단에 할당하여 디스플레이할 수 있다. 다른 실시예로서, 디스플레이부(150)는 도 5에 도시된 바와 같이 디스플레이부(150)의 화면(151) 상에 3차원 초음파 영상을 디스플레이하기 위한 제1 디스플레이 영역(151)을 좌측에 할당하고, 제1, 2 및 3 샘플볼륨(221, 222, 223) 각각에 해당하는 제1, 2 및 3 스펙트럴 도플러(231, 232, 233)를 디스플레이하기 위한 제2 디스플레이 영역들(152, 153, 154)을 우측에 할당하여 디스플레이할 수 있다. 또 다른 예로서, 디스플레이부(150)는 도 6에 도시된 바와 같이 디스플레이부(150)의 화면 전체에 제1, 2 및 3 샘플볼륨(221, 222, 223) 각각에 해당하는 제1, 2 및 3 스펙트럴 도플러(231, 232, 233)를 디스플레이하기 위한 제1 디스플레이 영역들(152, 153, 154)을 할당하고, 제1 디스플레이 영역의 임의의 위치에 3차원 초음파 영상을 디스플레이하기 위한 제2 디스플레이 영역(151)을 할 수 있으며, 이때 3차원 초음파 영상을 항상 제1, 2 및 3 스펙트럴 도플러(231, 232, 233) 상에 디스플레이 되도록 설정할 수 있다. 전술한 예들에서 스펙트럴 도플러를 디스플레이하기 위한 디스플레이 영역의 개수는 3차원 초음파 영상에 설정된 샘플볼륨의 개수에 따라 변경될 수 있음을 당업자라면 충분히 이해할 수 있을 것이다.

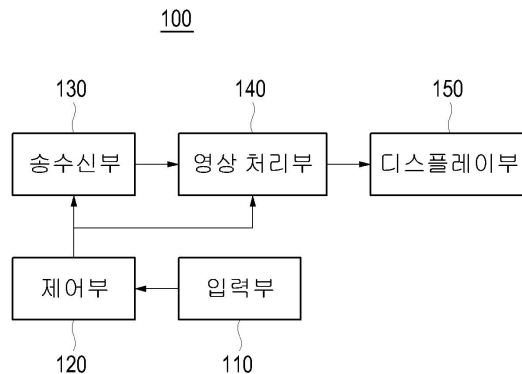
<16> 본 발명이 바람직한 실시예를 통해 설명되고 예시되었으나, 당업자라면 첨부된 특허청구범위의 사항 및 범주를 벗어나지 않고 여러 가지 변형 및 변경이 이루어질 수 있음을 알 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

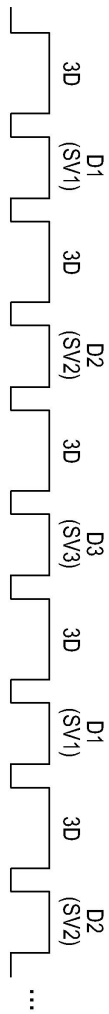
- <17> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.
- <18> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 제1 및 제2 초음파 빔의 송수신 타이밍도.
- <19> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 3차원 초음파 영상, 샘플볼륨 및 3차원 좌표계를 보이는 예시도.
- <20> 도 4 내지 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 3차원 초음파 영상과 스펙트럴 도플러를 디스플레이한 예시도.

도면

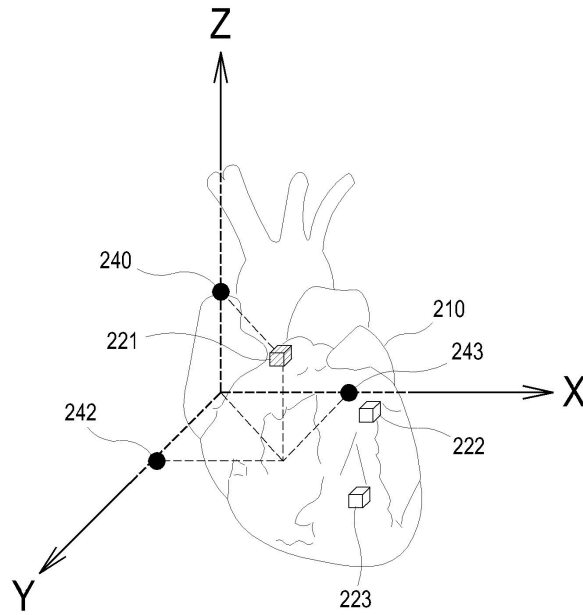
도면1



도면2

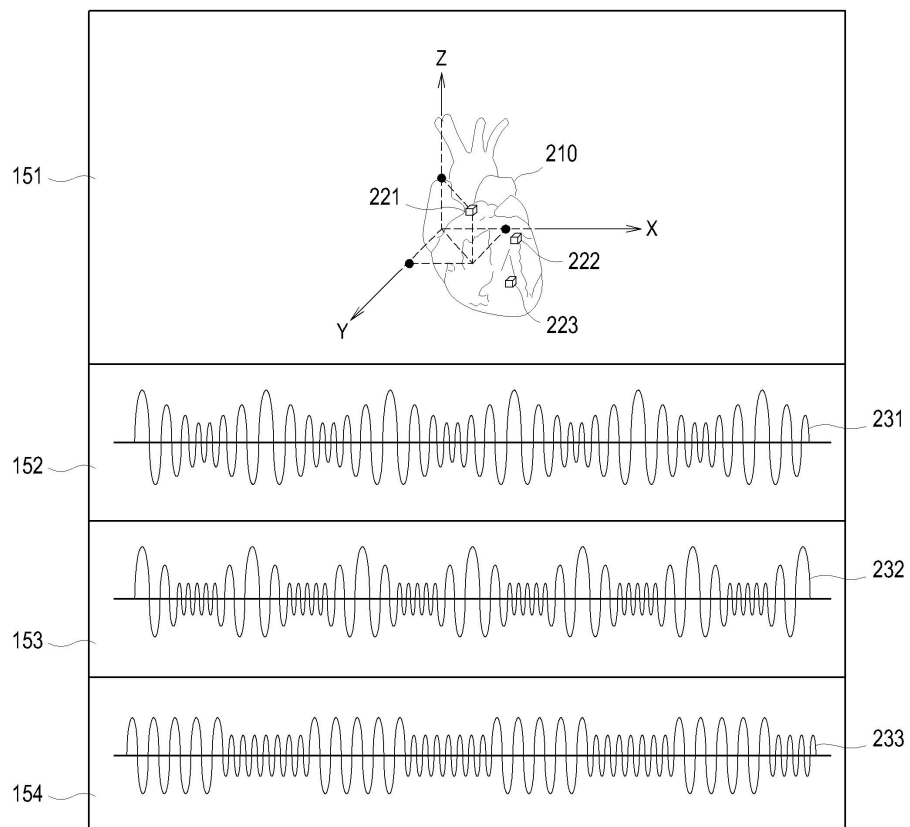


도면3

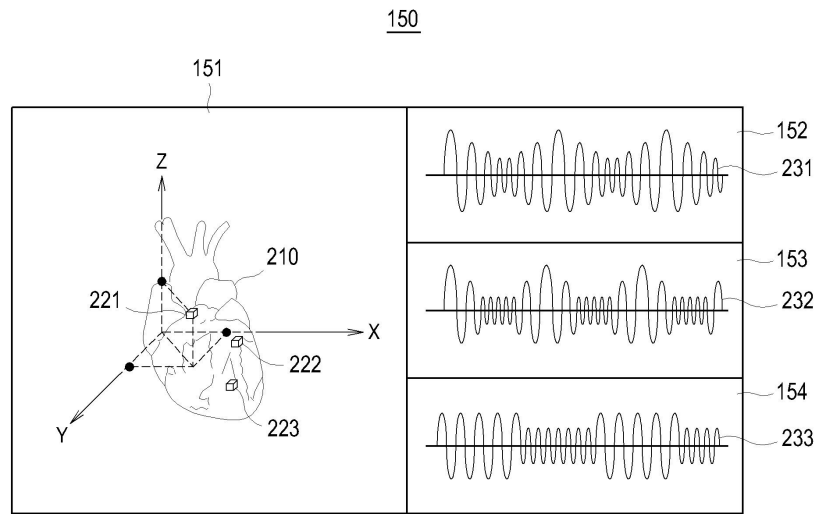


도면4

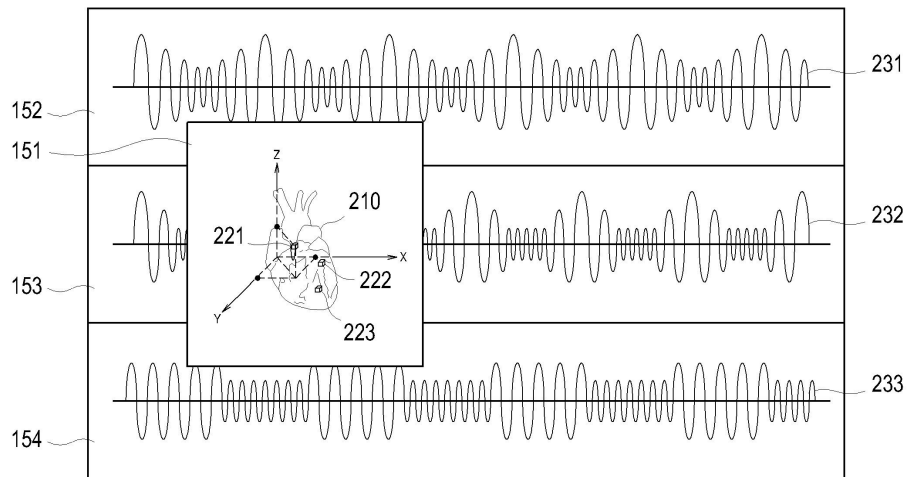
150



도면5



도면6



专利名称(译)	超声系统和形成超声图像的方法		
公开(公告)号	KR1020090059024A	公开(公告)日	2009-06-10
申请号	KR1020080078392	申请日	2008-08-11
[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	AHN CHI YOUNG 안치영 HYUN DONG GYU 현동규		
发明人	안치영 현동규		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/483 G01S15/8979 G01S15/8993 G06F3/14		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL YOON JI HONG		
优先权	1020070125376 2007-12-05 KR		
其他公开文献	KR101014556B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

组成：收发器（130）形成第一接收信号，图像处理单元（140）基于第一接收信号形成至少3D超声图像。3D超声成像器显示在显示单元（150）上，输入单元（110）接收用户的设置指令。控制器（120）响应于用户的设置指令输出用于将一个或多个样本体积设置到3D超声成像器的控制信号。图像处理单元基于第二接收信号形成频谱多普勒图像。频谱多普勒图像显示在显示单元上。

