



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년10월27일  
(11) 등록번호 10-0923431  
(24) 등록일자 2009년10월19일

(51) Int. Cl.

A61B 8/14 (2006.01) A61B 8/13 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0057585

(22) 출원일자 2006년06월26일

심사청구일자 2008년01월15일

(65) 공개번호 10-2007-0122257

(43) 공개일자 2007년12월31일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020070112976 A

KR1020030058423 A

KR1019990040960 A

JP11128224 A

전체 청구항 수 : 총 7 항

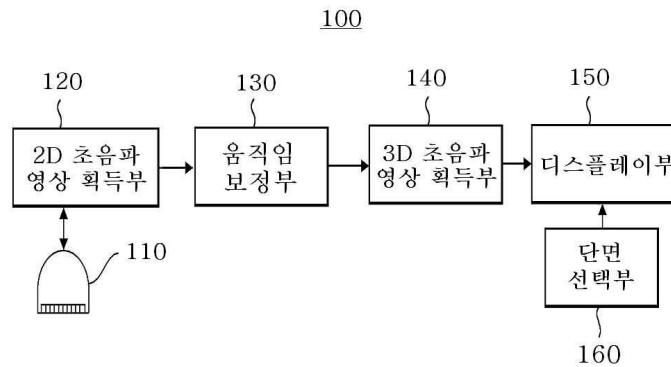
심사관 : 박성호

(54) 초음파 영상의 디스플레이 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 시간의 변화에 따라 획득한 다수의 2차원 초음파 영상들을 중첩하여 3차원 초음파 영상으로 디스플레이하는 방법 및 장치를 제공한다. 본 발명에 따른 초음파 영상 디스플레이 방법은, a) 대상체로부터 순차적으로 입력된 초음파 에코 신호에 기초하여 다수의 2차원 초음파 영상들을 형성하는 단계; b) 상기 다수의 2차원 초음파 영상들 간의 움직임을 보정하는 단계; c) 상기 움직임 보정된 다수의 2차원 초음파 영상들 중에서 연속하는 소정 개수의 2차원 초음파 영상을 선택하는 단계; d) 선택한 2차원 초음파 영상들을 중첩하여 3차원 초음파 영상을 형성하는 단계; e) 상기 3차원 초음파 영상에 적어도 하나의 선을 설정하고, 설정된 선을 따라 상기 3차원 초음파 영상을 절단하여 단면을 선택하는 단계; 및 f) 상기 선택된 단면을 렌더링하여 디스플레이하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도1



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

- a) 대상체로부터 순차적으로 입력된 초음파 에코 신호에 기초하여 다수의 2차원 초음파 영상들을 형성하는 단계;
- b) 상기 다수의 2차원 초음파 영상들 간의 움직임 보정하는 단계;
- c) 상기 움직임 보정된 다수의 2차원 초음파 영상들 중에서 연속하는 소정 개수의 2차원 초음파 영상을 선택하는 단계;
- d) 선택한 2차원 초음파 영상들을 중첩하여 3차원 초음파 영상을 형성하는 단계;
- e) 상기 3차원 초음파 영상에 적어도 하나의 선을 설정하고, 설정된 선을 따라 상기 3차원 초음파 영상을 절단하여 단면을 선택하는 단계; 및
- f) 상기 선택된 단면을 렌더링하여 디스플레이하는 단계를 포함하는 초음파 영상의 디스플레이 방법.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,

상기 단계 d)는,

- d1) 선택한 소정 개수의 2차원 초음파 영상 각각에 관심영역을 설정하는 단계;
- d2) 상기 각 관심 영역내에 해당하는 2차원 초음파 영상을 각각 추출하는 단계; 및
- d3) 상기 추출된 다수의 2차원 초음파 영상을 중첩하여 3차원 초음파 영상을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상의 디스플레이 방법.

**청구항 3**

제 1 항에 있어서,

상기 단계 e)에서 상기 3차원 초음파 영상에 설정되는 선은 직선인 것을 특징으로 하는 초음파 영상의 디스플레이 방법.

**청구항 4**

제 1 항에 있어서,

상기 렌더링은 안티에일리어싱(anti-aliasing)방법을 이용하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상의 디스플레이 방법.

**청구항 5**

초음파 영상의 디스플레이 장치에 있어서,

대상체로 초음파를 송신하고, 대상체의 소정 영역으로부터 초음파 에코 신호를 수신하기 위한 프로브;

상기 초음파 에코신호에 기초하여 순차적으로 다수의 2차원 초음파 영상들을 형성하기 위한 2차원 초음파 영상 형성부;

상기 다수의 2차원 초음파 영상들 간의 움직임을 보정하기 위한 움직임 보정부;

상기 움직임이 보정된 다수의 2차원 초음파 영상 중 연속하는 소정 개수의 2차원 초음파 영상을 중첩하여 3차원 초음파 영상을 형성하기 위한 3차원 초음파 영상 형성부;

상기 형성된 3차원 초음파 영상에 적어도 하나의 선을 설정하고, 설정된 선을 따라 상기 3차원 초음파 영상을 절단하여 단면을 선택하기 위한 단면 선택부; 및

상기 단면 선택부에서 선택된 단면의 초음파 영상을 렌더링하여 디스플레이하기 위한 디스플레이부를 포함하는 초음파 영상의 디스플레이 장치.

**청구항 6**

제 5 항에 있어서,

상기 단면 설정부에서 설정되는 선은 직선인 것을 특징으로 하는 초음파 영상의 디스플레이 장치.

**청구항 7**

제 5 항에 있어서,

상기 렌더링은 안티에일리어싱(anti-aliasing)방법을 이용하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상의 디스플레이 장치.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- <12> 본 발명은 초음파 진단 장치에 관한 것으로서, 특히 대상체로부터 반사된 초음파 에코 신호에 기초하여 획득한 2차원 초음파 이미지들을 3차원 초음파 영상으로 디스플레이하는 방법 및 장치에 관한 것이다.
- <13> 일반적으로, 스테틱(static) 3차원 이미지는 3차원 프로브(probe)를 통해 시간에 관계없이 3차원 로우 데이터(raw data; x, y, z 좌표상의 데이터)를 획득한 후, 연속하는 프레임들을 합성하고 이를 3차원 렌더링(rendering) 기법을 통해 구성되는 이미지이다. 이러한 스테틱 3차원 이미지는 초음파 진단에 이용하여 외과 수술과 같은 번거로운 절차 없이 인체 내부를 관찰하며 진단할 수 있기 때문에 최근에 널리 사용되고 있다.
- <14> 그러나, 스테틱 3차원 이미지는 정지된 이미지이므로, 예컨대 태아와 같이 움직이는 대상체를 실시간으로 관찰하기가 어렵다는 단점이 있다. 따라서, 전술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해, 최근에는 스테틱 3차원 이미지가 아닌 3차원 동영상을 제공하기 위한 방법으로서 라이브 3차원 이미징(live 3-dimensional imaging) 기법이 사용되고 있다. 라이브 3차원 이미징을 통하여 어느 정도의 대상체에 대한 움직임을 나타낼 수 있다.
- <15> 그러나, 심장과 같이 매우 빠른 속도로 수축과 팽창을 하는 대상체에 대해서는 현재의 3차원 초음파 프로브로 심장의 움직임을 모두 스캐닝하는 데는 물리적 하드웨어의 제한이 따른다. 따라서, 3차원 초음파 프로브를 이용하여 시간의 변화에 따른 실질적인 심장의 특정 부위에서의 움직임 변화를 초음파 영상으로 보여줄 수 없는 문제점이 있다. 또한, 3차원 초음파 프로브의 가격이 고가인 단점이 있다.
- <16> 따라서, 고가의 3D 프로브를 이용하지 않고, 실시간으로 3D 초음파 영상을 구현할 수 있는 방법 및 장치가 필요하다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

- <17> 따라서, 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 대상체의 소정 영역으로부터의 초음파 에코 신호에 기초하여 획득한 다수의 2차원 초음파 영상들에서 움직임을 보정한 후 순차적으로 중첩하고, 중첩된 2차원 초음파 영상에 근거하여 형성된 3차원 초음파 영상을 디스플레이하는 방법 및 장치를 제공한다.
- <18> 상기 목적을 위한 본 발명에 따른 초음파 영상 디스플레이 방법은, a) 대상체로부터 순차적으로 입력된 초음파 에코 신호에 기초하여 다수의 2차원 초음파 영상들을 형성하는 단계; b) 상기 다수의 2차원 초음파 영상들 간의 움직임을 보정하는 단계; c) 상기 움직임 보정된 다수의 2차원 초음파 영상들 중에서 연속하는 소정 개수의 2차원 초음파 영상을 선택하는 단계; d) 선택한 2차원 초음파 영상들을 중첩하여 3차원 초음파 영상을 형성하는 단계; e) 상기 3차원 초음파 영상에 적어도 하나의 선을 설정하고, 설정된 선을 따라 상기 3차원 초음파 영상을 절단하여 단면을 선택하는 단계; 및 f) 상기 선택된 단면을 렌더링하여 디스플레이하는 단계를 포함한다.
- <19> 본 발명에 따르면, 초음파 영상의 디스플레이 장치는, 대상체로 초음파를 송신하고, 대상체의 소정 영역으로부

터 초음파 에코 신호를 수신하기 위한 프로브; 상기 초음파 에코신호에 기초하여 순차적으로 다수의 2차원 초음파 영상들을 형성하기 위한 2차원 초음파 영상 형성부; 상기 다수의 2차원 초음파 영상들 간의 움직임 보정하기 위한 움직임 보정부; 상기 움직임이 보정된 다수의 2차원 초음파 영상 중 연속하는 소정 개수의 2차원 초음파 영상을 중첩하여 3차원 초음파 영상을 형성하기 위한 3차원 초음파 영상 형성부; 상기 형성된 3차원 초음파 영상에 적어도 하나의 선을 설정하고, 설정된 선을 따라 상기 3차원 초음파 영상을 절단하여 단면을 선택하기 위한 단면 선택부; 및 상기 단면 선택부에서 선택된 단면의 초음파 영상을 렌더링하여 디스플레이하기 위한 디스플레이부를 포함한다.

**발명의 구성 및 작용**

- <20> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 진단 장치의 구성을 보여주는 블록도이다.
- <21> 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 초음파 진단 장치(100)는 프로브(110), 2차원 초음파 영상 형성부(120), 움직임 보정부(130), 3차원 초음파 영상 형성부(140), 디스플레이부(150) 및 마커(marker) 설정부(160)를 포함한다.
- <22> 프로브(110)는 대상체의 소정 영역으로 초음파 신호를 송신한 후, 대상체의 소정 영역으로부터 초음파 에코 신호를 수신한다. 본 발명에 따른 프로브(110)는 2차원 초음파 영상을 획득할 수 있는 1D 또는 2D 프로브가 사용될 수 있다.
- <23> 2차원 초음파 영상 형성부(120)는 대상체의 소정 영역으로부터 프로브(110)를 통해 수신한 초음파 에코신호에 기초하여 일련번호를 갖는 다수의 2차원 초음파 영상들을 형성한다. 2차원 초음파 영상 형성부(120)에서 형성된 2차원 초음파 영상은 B 모드(Brightness mode), 도플러(Doppler) 모드 및 컬러(Color) 모드 중의 어느 하나의 모드의 2차원 초음파 영상일 수 있다. 상기 일련번호는 2차원 초음파 영상이 형성되는 시간 순으로 설정할 수 있다.
- <24> 움직임 보정부(130)는 사용자의 손떨림 등으로 인하여 2차원 초음파 영상 형성부(120)에서 형성된 다수의 2차원 초음파 영상들 간에 발생한 영상의 움직임을 보정한다. 본 발명의 일실시예에서는 블록 정합(block matching) 움직임 추정 방법을 이용하여 영상의 움직임을 추정하고, 이를 보정한다. 도 2에 도시된 바와 같이, 움직임 보정부(130)는 현재의 프레임(210)에서 움직임 영역(212)을 다수의 기준 블록(reference block, 214)으로 분할하고 이전 프레임(220)에서 탐색영역(222)을 설정한다. 이후, 움직임 보정부(130)는 각 기준 블록을 구성하는 픽셀값을 탐색영역내의 픽셀값과 비교하여 가장 유사한 영역을 탐색하여 기준 블록에 대한 탐색영역내의 유사영역의 위치를 움직임 벡터(216)로 설정한다. 이렇게 설정된 움직임 벡터(216)를 이용하여 움직임 보정부(130)는 영상의 움직임을 보정한다. 본 발명의 일실시예에서는 움직임 추정 방법으로 블록 정합 움직임 추정 방법을 이용하였지만, PR(pel recursive) 움직임 추정 방법, 광 흐름(optical flow) 움직임 추정 방법 등이 이용될 수 있다.
- <25> 3차원 초음파 영상 형성부(140)는 움직임 보정부(130)에서 움직임이 보정된 다수의 2차원 초음파 영상들에 기초하여 3차원 초음파 영상을 형성한다. 본 발명에 따른 3차원 초음파 영상 형성부(140)는 움직임 보정부(130)에서 보정된 다수의 2차원 초음파 영상들 중에서 소정 개수를 선택하고, 이를 중첩하여 3차원 초음파 영상을 형성한다.
- <26> 본 발명에 따라서 소정 개수의 2차원 초음파 영상들을 개별적으로 렌더링하고, 렌더링한 2차원 초음파 영상들을 중첩하여 3차원 초음파 영상을 형성할 수 있다.
- <27> 3차원 초음파 영상 형성부(140)는 사용자가 보기를 원하는 관심 볼륨(volume of interest)을 위해서 3차원 초음파 영상을 구성하는 볼륨데이터에 적절히 투명처리(transparency)한 3차원 초음파 영상을 제공할 수 있다.
- <28> 또한, 2차원 초음파 영상 형성부(120)에서 형성된 다수의 2차원 초음파 영상에서 관심 영역(region of interest, ROI)을 설정하고 관심 영역 내의 영상을 추출하고, 이를 중첩함으로써 사용자가 보기를 원하는 대상체의 3차원 초음파 영상을 형성할 수 있다.
- <29> 3차원 초음파 영상 형성부(140)에서 형성된 3차원 초음파 영상은 디스플레이부(150)를 통하여 화면상에 디스플레이 한다.
- <30> 단면 선택부(160)에서 사용자로부터 선 설정 입력을 받아 디스플레이부(150)에서 디스플레이된 3차원 초음파 영상에 적어도 하나의 선(line)을 설정할 수 있다. 사용자는 본 발명에 따른 초음파 진단 장치에 제공되는 콘트

롤 키(control key, 도시하지 않음) 등을 이용하여 3차원 초음파 영상에 임의의 선을 설정하고, 설정된 선을 따라 3차원 초음파 영상의 절단하여 단면을 선택할 수 있다. 바람직하게, 3차원 초음파 영상을 설정된 선을 따라 깊이 방향으로 절단하여 단면을 선택한다. 이렇게 선택된 단면을 렌더링하고, 렌더링된 단면 영상을 디스플레이부(150)를 통하여 디스플레이한다. 3차원 초음파 영상에 형성되는 선은 다수 개로 설정될 수 있으며, 렌더링은 안티에일리어싱(anti-aliasing) 방법을 이용할 수 있다.

- <31> 이하, 본 발명에 따른 초음파 영상의 디스플레이 방법에 대해 도 3 내지 6을 참조하여 더욱 상세하게 설명한다.
- <32> 도 3은 본 발명에 따라 초음파 영상을 디스플레이하는 방법을 보여주는 흐름도이다.
- <33> 2차원 초음파 영상 형성부(120)는 대상체의 소정 영역으로부터 반사되어 프로브(110)에 수신된 초음파 에코 신호에 기초하여, 도 4에 보이는 바와 같이, 일련 번호( $P_1, P_2, P_3, \dots$ )를 갖는 다수의 2차원 초음파 영상을 실시간으로 형성한다(S310). 본 발명에 따른 다수의 2차원 초음파 영상의 일련 번호는 2차원 초음파 영상이 얻어지는 시간 순으로 정해질 수 있다. 움직임 보정부(130)는 2차원 초음파 영상 형성부(120)에서 형성된 다수의 2차원 초음파 영상들에서 인접한 초음파 영상에서 영상의 움직임을 추정하고, 추정된 움직임을 보정한다(S320).
- <34> 3차원 초음파 영상부(140)는 움직임 보정부(130)에서 움직임이 보정된 다수의 2차원 초음파 영상들 중에서 연속하는 일련번호를 갖는 소정 개수의 2차원 초음파 영상을 선택하고(S330), 이를 중첩하여 3차원 초음파 영상을 형성한다(S340). 형성된 3차원 초음파 영상을 디스플레이부(150)를 통하여 디스플레이한다(S350). 이후, 디스플레이된 3차원 초음파 영상에 적어도 하나의 선을 설정하고, 설정된 선의 수직 방향으로 절단된 단면을 선택한다(S360). 이후, 선택된 단면의 초음파 영상을 디스플레이한다(S370). 본 발명에 따라 절단된 단면은 안티에일리어싱 방법으로 렌더링하여 디스플레이할 수 있다.
- <35> 도 5는 본 발명에 따라 움직임이 발생한 대상체로부터 획득한 다수의 2차원 초음파 영상을 중첩하여 형성한 3차원 초음파 영상의 예를 보여주며, 도 6은 움직임 보정부(130)에서 대상체의 움직임을 보정한 다수의 2차원 초음파 영상을 중첩하여 형성한 3차원 초음파 영상의 예를 보여주는 개략도이다.
- <36> 도7은 도 6에 도시된 움직임이 보정된 3차원 초음파 영상에 직선을 설정한 예를 보여주는 도면이다. 도 7에 도시된 바와 같이, 움직임이 보정된 3차원 초음파 영상에 직선(700)을 설정하여 직선의 수직방향에 해당하는 단면을 선택할 수 있다. 이렇게 선택된 단면을 렌더링하여 디스플레이할 수 있다.
- <37> 본 발명이 바람직한 실시예를 통해 설명되고 예시되었으나, 당업자라면 첨부한 청구 범위의 사상 및 범주를 벗어나지 않고 여러 가지 변형 및 변경이 이루어질 수 있음을 알 수 있을 것이다.

**발명의 효과**

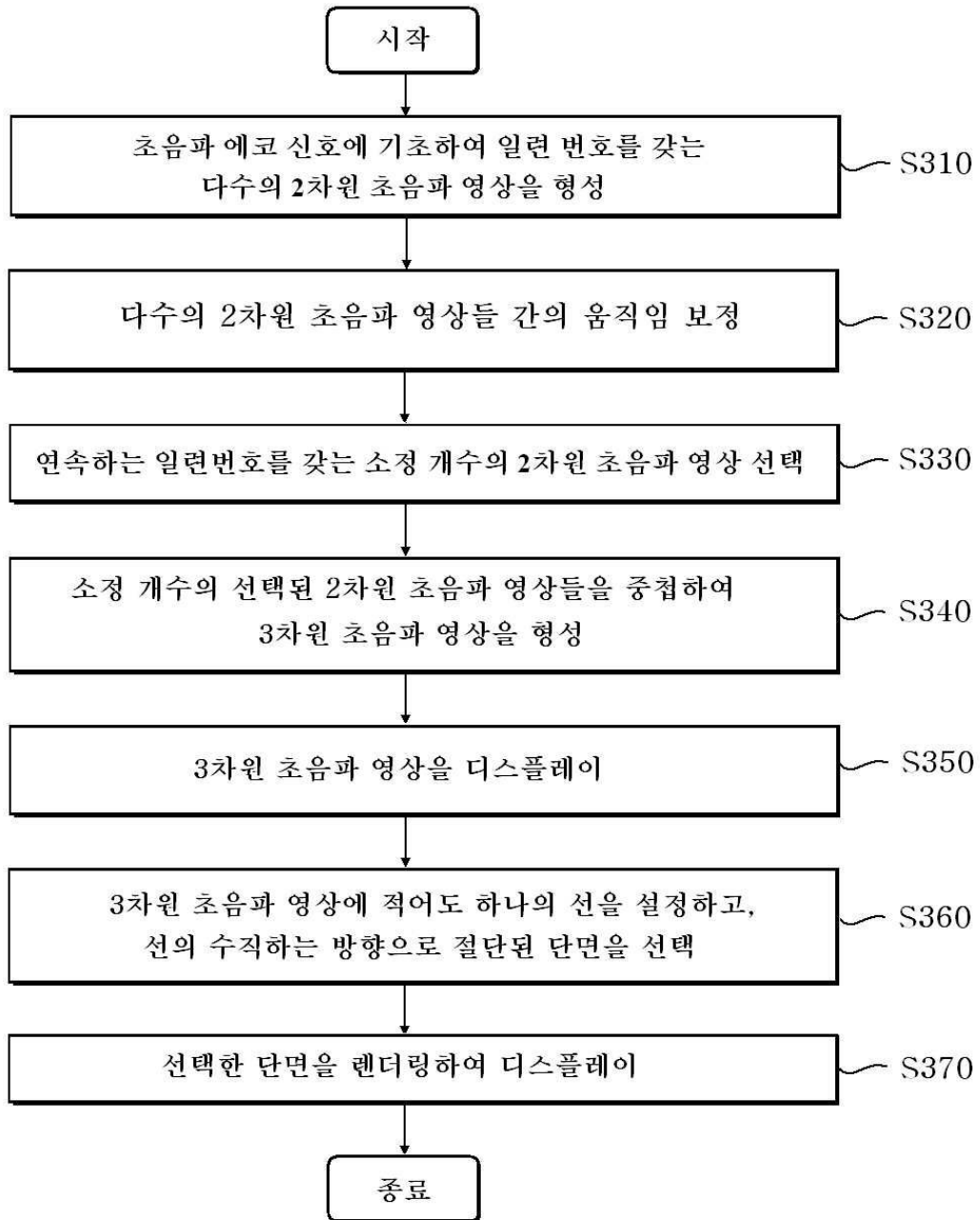
- <38> 전술한 바와 같이 본 발명에 의하면, 2차원 초음파 영상을 중첩하여 3차원 초음파 영상을 형성함으로써, 고가의 3차원 프로브를 이용하지 않고 3차원 초음파 영상을 제공할 수 있다.
- <39> 또한, 2차원 초음파 영상 획득시 움직임이 발생한 경우 다수의 2차원 초음파 영상들의 움직임을 보정한 후 중첩하여 형성한 3차원 초음파 영상에 직선을 설정하고, 직선을 따라 3차원 초음파 영상을 절단한 단면을 초음파 영상으로 디스플레이 함으로써 사용자가 보기를 원하는 부분을 용이하게 디스플레이할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

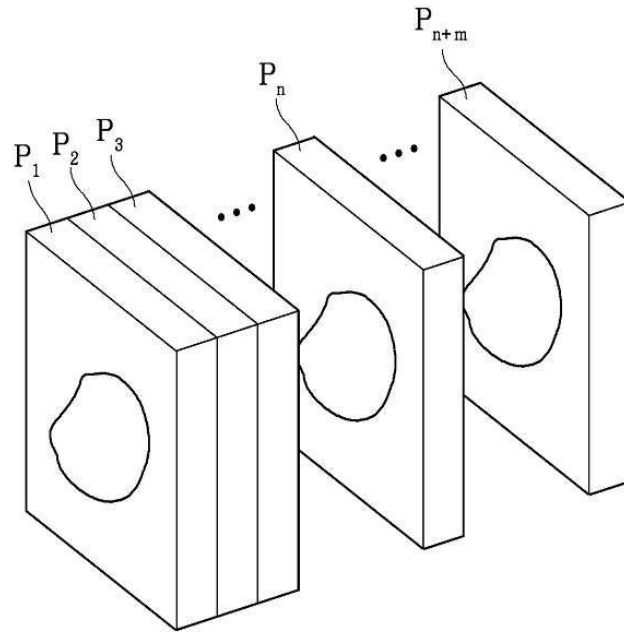
- <1> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 영상의 디스플레이 장치의 구성을 보여주는 블록도.
- <2> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 움직임 보정 방법을 보여주는 개략도.
- <3> 도 3은 본 발명에 따라 초음파 영상을 디스플레이하는 방법을 보여주는 흐름도.
- <4> 도 4는 본 발명에 따라 획득한 다수의 2차원 초음파 영상들을 개략적으로 보여주는 도면.
- <5> 도 5는 움직임이 발생한 다수의 2차원 초음파 영상들을 중첩하여 디스플레이된 3차원 초음파 영상을 보여주는 도면.
- <6> 도 6은 움직임이 발생한 다수의 2차원 초음파 영상에서 움직임을 보정한 후 중첩하여 형성한 3차원 초음파 영상을 보여주는 개략도.
- <7> 도 7은 도 6에 도시된 3차원 초음파 영상에 직선을 설정한 예를 보여주는 예시도.



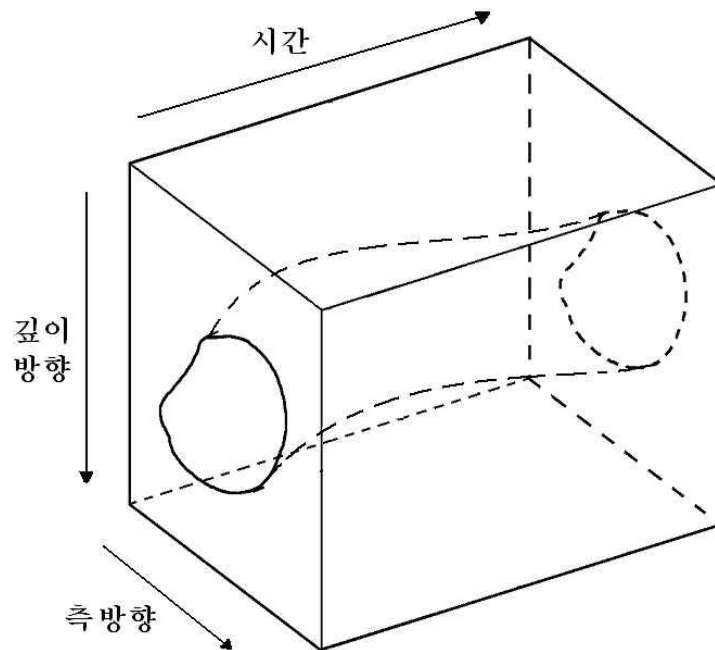
도면3



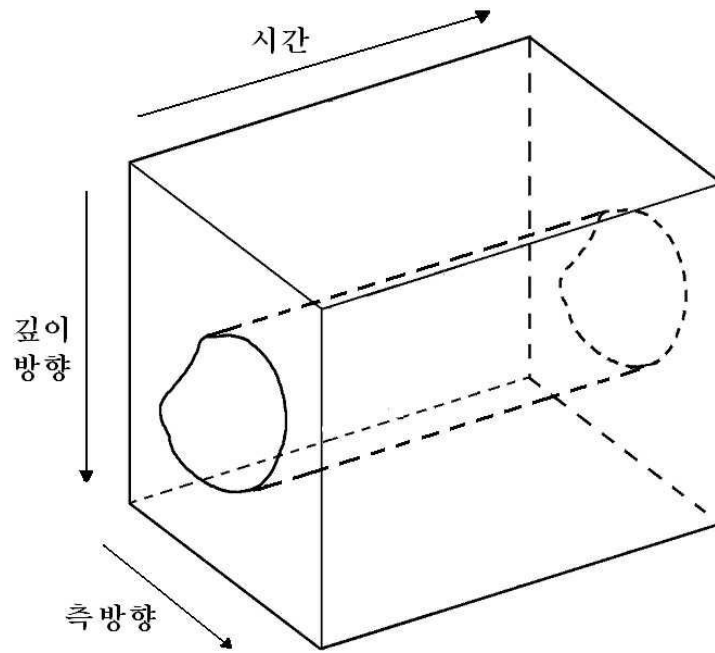
도면4



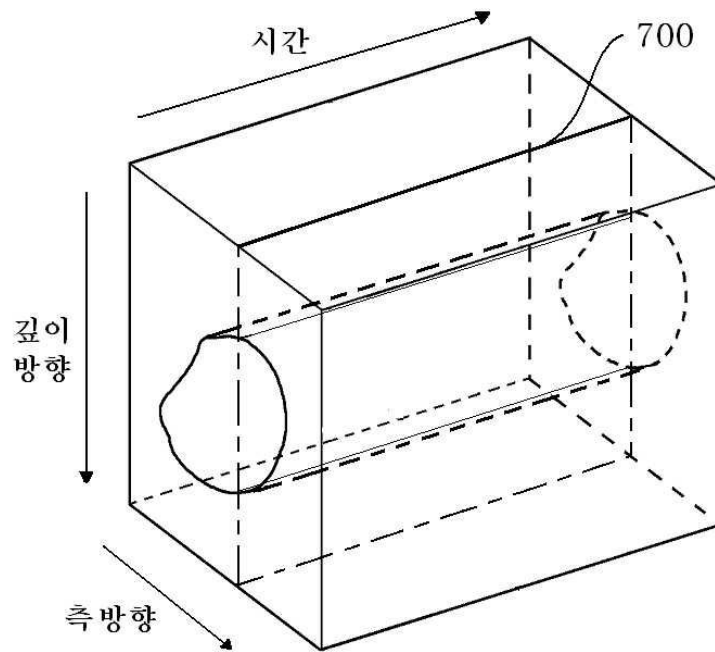
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	显示装置和超声图像的方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR100923431B1</a>	公开(公告)日	2009-10-27
申请号	KR1020060057585	申请日	2006-06-26
[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	SHIN SEONG CHUL		
发明人	SHIN, SEONG CHUL		
IPC分类号	A61B8/14 A61B8/13 A61B8/00 G06T15/08		
CPC分类号	G06T19/00 G06T7/20 A61B8/0883 A61B8/08 A61B8/483 G06T2219/008		
代理人(译)	CHU , 晟敏		
其他公开文献	KR1020070122257A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明的实施例可以提供一种在超声诊断系统中显示基于二维超声图像形成的三维超声图像的装置和方法。在超声诊断系统中显示超声图像的方法包括：a) 基于从目标对象的预定区域反射的超声回波信号形成多个连续的2维超声图像;b) 补偿在二维超声图像之间发生的运动;c) 从运动补偿的二维超声图像中选择预定数量的连续二维超声图像;d) 叠加所选择的二维超声图像以形成三维超声图像;e) 在三维超声图像上设置至少一条线并沿着线切割三维超声图像以获得多个切割平面;f) 从切割平面中选择一个切割平面;g) 渲染选定的切割平面并显示渲染的切割平面。

