

|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                         |                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|                                                                                                                               | (19) 대한민국특허청(KR)<br>(12) 공개특허공보(A)                                                                                                                                      | (11) 공개번호 10-2011-0068846<br>(43) 공개일자 2011년06월22일 |
| (51) Int. Cl.<br>A61B 8/00 (2006.01) G06T 17/00 (2006.01)<br>G06T 15/00 (2006.01)<br>(21) 출원번호 10-2010-0121158<br>(22) 출원일자 2010년12월01일<br>심사청구일자 2010년12월01일<br>(30) 우선권주장 1020090124913 2009년12월15일 대한민국(KR) | (71) 출원인<br>삼성메디슨 주식회사<br>강원 홍천군 남면 양덕원리 114<br>(72) 발명자<br>유봉수<br>서울 강남구 대치동 1003번지 메디슨빌딩 연구소 3층<br>최영민<br>서울 강남구 대치동 1003번지 메디슨빌딩 연구소 3층<br>(74) 대리인<br>김명곤, 백만기, 장수길 |                                                    |

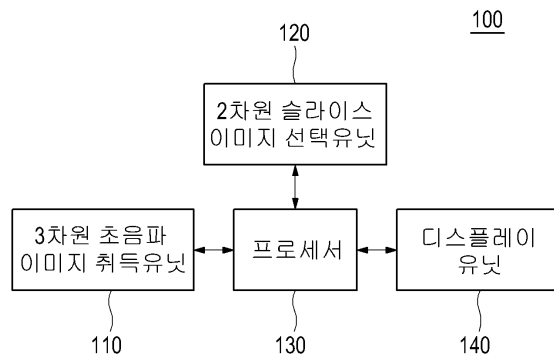
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 삼차원 초음파 이미지로부터 이차원 슬라이스 이미지를 선택하는 초음파 시스템 및 그 방법

(57) 요약

본 발명은 삼차원 초음파 이미지로부터 이차원 슬라이스 이미지를 선택하는 초음파 시스템 및 방법에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 시스템은, 대상체의 삼차원 초음파 이미지를 획득하는 삼차원초음파이미지 획득유닛과; 제어블록유닛을 구비하고, 사용자에게 의해 회전되거나 이동되며, 상기 삼차원 초음파 이미지로부터 적어도 하나의 이차원 슬라이스 이미지를 선택하기 위한 기준평면인 적어도 하나의 선택평면을 형성하는 이차원슬라이스이미지 선택유닛과; 상기 삼차원초음파이미지 획득유닛과 상기 이차원슬라이스이미지 선택유닛에 결합되고, 상기 삼차원 초음파 이미지로부터 상기 적어도 하나의 선택평면에 대응하는 적어도 하나의 이차원 슬라이스 이미지를 추출하는 프로세서를 포함하고, 상기 삼차원 초음파 이미지 또는 상기 적어도 하나의 선택평면은 상기 제어블록유닛과 함께 회전하거나 이동한다.

대표도 - 도6



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

대상체의 삼차원 초음파 이미지를 획득하는 삼차원초음파이미지 획득유닛과;

제어볼륨유닛을 구비하고, 사용자에게 의해 회전되거나 이동되며, 상기 삼차원 초음파 이미지로부터 적어도 하나의 이차원 슬라이스 이미지를 선택하기 위한 기준평면인 적어도 하나의 선택평면을 형성하는 이차원슬라이스이미지 선택유닛과;

상기 삼차원초음파이미지 획득유닛과 상기 이차원슬라이스이미지 선택유닛에 결합되고, 상기 삼차원 초음파 이미지로부터 상기 적어도 하나의 선택평면에 대응하는 적어도 하나의 이차원 슬라이스 이미지를 추출하는 프로세서를 포함하고,

상기 삼차원 초음파 이미지 또는 상기 적어도 하나의 선택평면은 상기 제어볼륨유닛과 함께 회전하거나 이동하는

초음파 시스템.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 선택평면은 상기 제어볼륨유닛과 상기 삼차원 초음파 이미지가 함께 회전하거나 이동하는 동안 고정되고,

상기 프로세서는 상기 제어볼륨유닛의 좌표계를 상기 삼차원 초음파 이미지의 좌표계에 동기화시켜 상기 삼차원 초음파 이미지와 상기 제어볼륨유닛이 함께 상기 적어도 하나의 선택평면에 대해 상대적으로 회전하거나 이동하게 하는

초음파 시스템.

### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제어볼륨유닛의 형상은 상기 삼차원 초음파 이미지에 대응하는 형상인 초음파 시스템.

### 청구항 4

제2항에 있어서,

상기 이차원슬라이스이미지 선택유닛은,

상기 제어볼륨유닛에 장착되고, 상기 제어볼륨유닛의 회전 또는 이동을 감지하여 상기 제어볼륨유닛의 자세-위치신호를 형성하는 자세-위치인식유닛과;

상기 제어볼륨유닛에 결합된 그립(grip)과;

상기 그립에 형성되고, 사용자로부터 상기 이차원슬라이스이미지 선택유닛을 동작시키기 위한 입력정보를 수신하는 입력버튼을 구비하는

초음파 시스템.

### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 자세-위치인식유닛은 상기 제어볼륨유닛의 회전이나 이동을 감지하여 감지신호를 형성하는 센서를 구비하고, 상기 감지신호에 근거하여 상기 제어볼륨유닛의 자세-위치신호를 생성하는

초음파 시스템.

## 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 삼차원 초음파 이미지의 좌표계에 상기 제어볼륨유닛의 좌표계를 동기화하기 위한 동기화유닛과;

상기 자세-위치신호에 따라 변경된 상기 제어볼륨유닛의 자세 및 위치에 대응하도록 상기 삼차원 초음파 이미지의 자세 및 위치를 변경하는 영상처리유닛과;

상기 삼차원 초음파 이미지로부터 상기 적어도 하나의 선택평면에 대응하는 적어도 하나의 이차원 슬라이스 이미지를 추출하기 위한 이차원슬라이스이미지 추출유닛

을 구비하는 초음파 시스템.

## 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 동기화 유닛은, 상기 입력버튼으로부터 제1 입력정보가 제공되면, 상기 제어볼륨이미지의 좌표계를 상기 삼차원 초음파 이미지의 좌표계에 동기화시키고,

상기 이차원슬라이스이미지 추출유닛은, 상기 입력버튼으로부터 제2 입력정보가 제공되면, 상기 삼차원 초음파 이미지로부터 상기 적어도 하나의 선택평면에 대응하는 적어도 하나의 이차원 슬라이스 이미지를 추출하는

초음파 시스템.

## 청구항 8

제1항에 있어서,

상기 삼차원 초음파 이미지는 상기 제어볼륨유닛과 상기 적어도 하나의 선택평면이 함께 회전하거나 이동하는 동안 고정되고,

상기 프로세서는 상기 제어볼륨유닛의 좌표계를 상기 적어도 하나의 선택평면의 좌표계에 동기화시켜 상기 적어도 하나의 선택평면과 상기 제어볼륨유닛이 함께 상기 삼차원 초음파 이미지에 대해 상대적으로 회전하거나 이동하게 하는

초음파 시스템.

## 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 이차원슬라이스이미지 선택유닛은,

상기 제어볼륨유닛에 장착되고, 상기 제어볼륨유닛의 회전 또는 이동을 감지하여 상기 제어볼륨유닛의 자세-위치신호를 형성하는 자세-위치인식유닛과;

상기 제어볼륨에 결합된 그립(grip)과;

상기 그립에 형성되고, 사용자로부터 상기 이차원슬라이스이미지 선택유닛의 동작을 위한 입력정보를 수신하는 입력버튼

을 구비하는 초음파 시스템.

## 청구항 10

제9항에 있어서,

상기 자세-위치인식유닛은 상기 제어볼륨유닛의 회전이나 이동을 감지하여 감지신호를 형성하는 센서를 구비하고, 상기 감지신호에 근거하여 상기 제어볼륨유닛의 자세-위치신호를 생성하는 초음파 시스템.

## 청구항 11

제10항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 적어도 하나의 선택평면의 좌표계에 상기 제어볼륨유닛의 좌표계를 동기화하기 위한 동기화유닛과;

상기 자세-위치신호에 따라 변경된 상기 제어볼륨유닛의 자세 및 위치에 대응하도록 상기 적어도 하나의 선택평면의 자세 및 위치를 변경하는 영상처리유닛과;

상기 삼차원 초음파 이미지로부터 상기 적어도 하나의 선택평면에 대응하는 적어도 하나의 이차원 슬라이스 이미지를 추출하기 위한 이차원슬라이스이미지 추출유닛

을 구비하는 초음파 시스템.

## 청구항 12

제11항에 있어서,

상기 동기화유닛은, 상기 입력버튼으로부터 제1 입력정보가 제공되면, 상기 제어볼륨이미지의 좌표계를 상기 적어도 하나의 선택평면의 좌표계에 동기화시키고,

상기 이차원슬라이스이미지 추출유닛은, 상기 입력버튼으로부터 제2 입력정보가 제공되면, 상기 삼차원 초음파 이미지로부터 상기 적어도 하나의 선택평면에 대응하는 적어도 하나의 이차원 슬라이스 이미지를 추출하는

초음파 시스템.

## 청구항 13

a) 대상체의 삼차원 초음파 이미지를 획득하고;

b) 상기 삼차원 초음파 이미지의 좌표계를 사용자에게 의해 이동되거나 회전되는 제어볼륨유닛에 동기화시키고;

c) 상기 제어볼륨의 자세 및 위치를 감지하고;

d) 상기 제어볼륨을 상기 삼차원 초음파 이미지 또는 적어도 하나의 선택평면과 함께 회전시키거나 이동시키고;

e) 상기 삼차원 초음파 이미지로부터 상기 적어도 하나의 선택평면에 대응하는 적어도 하나의 이차원 슬라이스 이미지를 추출하는 단계를 포함하되,

상기 적어도 하나의 선택평면은 상기 삼차원 초음파 이미지로부터 상기 적어도 하나의 이차원 슬라이스 이미지를 선택하기 위한 기준평면으로서 상기 제어볼륨에 의해 설정되는,

삼차원 초음파 이미지로부터 이차원 슬라이스 이미지를 선택하는 방법.

## 청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제어볼륨유닛과 상기 삼차원 초음파 이미지가 함께 회전하거나 이동할 때 상기 적어도 하나의 선택평면은 고정되는, 삼차원 초음파 이미지로부터 이차원 슬라이스 이미지를 선택하는 방법.

## 청구항 15

제13항에 있어서,

상기 제어볼륨과 상기 적어도 하나의 선택평면이 함께 회전하거나 이동할 때 상기 삼차원 초음파 이미지는 고정되는, 삼차원 초음파 이미지로부터 이차원 슬라이스 이미지를 선택하는 방법.

## 명세서

## 기술 분야

본 발명은 초음파 시스템에 관한 것으로서, 특히, 삼차원 초음파 이미지로부터 이차원 슬라이스 이미지를 선택

하는 초음파 시스템 및 방법에 관한 것이다.

## 배경 기술

- [0002] 초음파 시스템은, 무침습 및 비파괴 특성을 가지고 있어 대상체 내부의 정보를 얻기 위해 의료 분야에서 널리 이용되고 있다. 초음파 시스템은, 대상체를 직접 절개해 관찰하는 외과 수술의 필요가 없고, 대상체의 내부 조직을 고해상도의 영상으로 의사에 제공할 수 있기 때문에, 의료 분야에서 매우 중요하게 이용되고 있다.
- [0003] 삼차원 초음파 이미지를 이용하는 시스템은, 이차원 초음파 이미지로 제공할 수 없는 공간 정보나 해부학적인 형태 정보를 제공한다. 일반적으로, 초음파 시스템은, 초음파 프로브의 복수의 전기 음향 변환 소자(transducer element: 이하, 변환 소자라 칭함)를 스티어링(steering) 또는 트리거링(triggering) 하면서 초음파 신호를 대상체에 송신하여, 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신한다. 초음파 시스템은, 수신된 초음파 메아리 신호에 기초하여 볼륨 데이터를 형성하고, 볼륨 데이터를 렌더링 함으로써, 3 차원 초음파 영상을 형성한다.
- [0004] 도 1 및 도 2에는 종래의 초음파 프로브의 변환소자를 스티어링하여 얻는 삼차원 초음파 이미지를 도시하였다. 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 초음파 프로브를 통해 얻어진 삼차원 초음파 이미지(10)는 초음파 신호가 송수신되는 영역과 동일하다. 따라서, 삼차원 초음파 이미지는 상면이 변환소자의 스티어링 궤적과 동일한 장방형의 곡면형상이, 하측으로 갈수록 넓어져 대략 사다리꼴의 육면체 형태를 이룬다.
- [0005] 삼차원 초음파 이미지(10)의 단면은 대상체의 ROI (Region of Interest)에서 사용자에게 의해 선택되는 이차원 초음파 이미지(즉, 이차원 슬라이스 이미지)의 형태로 얻어질 수 있다. 도 1 및 도 2에서, 부호 11 내지 13은 상호 직교한 A단면, B단면 및 C단면을 도시한 것이다.
- [0006] 삼차원 초음파 이미지의 ROI에서 이차원 슬라이스 이미지를 디스플레이하기 위하여, 상기 기준평면들(11, 12, 13)은 ROI에 대응하는 좌표로 이동되어야 한다. 예컨대, 사용자는 기준평면들(11, 12, 13)을 선택하고, 선택된 평면들을 이동시키고 회전시켜 삼차원 초음파 이미지의 ROI에서 이차원 슬라이스 이미지를 얻을 수 있다. 사용자는 얻어진 이차원 슬라이스 이미지를 통해 대상체의 진단을 수행할 수 있다.
- [0007] 도 3은 삼차원 초음파 이미지의 ROI에서 이차원 슬라이스 이미지를 선택하기 위한 제어패널의 개략도를 도시한다. 도 3에 도시된 바와 같이, 제어패널은 ref/slice 버튼(1), X축회전버튼(2), Y축회전버튼(3) 및 Z축회전버튼(4)을 구비한다. ref/slice 버튼(1)은 기준평면(11, 12, 13) 중 하나를 선택하고 선택된 하나의 평면을 대응하는 축방향으로 이동시킬 수 있다. X축회전버튼(2)은 X축을 기준으로 선택된 기준평면을 회전시킬 수 있다. Y축회전버튼(3)은 Y축을 기준으로 선택된 기준평면을 회전시킬 수 있다. Z축회전버튼(4)은 Z축을 기준으로 선택된 기준평면을 회전시킬 수 있다.
- [0008] 예컨대, 도 4에 도시된 이차원 슬라이드 이미지(11')를 선택하기 위해서는 도 5에 도시된 아래와 같은 과정을 거칠 수 있다. 우선, 사용자가 ref/slice 버튼(1)을 이용하여 기준평면(11)을 Z축에서 화살표 A를 향해 이동시킨다. 이후, 사용자는 X축회전버튼(2)을 이용하여 기준평면(11)을 X축을 중심으로 화살표 B방향으로 회전시킨다. 마지막으로, 사용자는 Y축 회전버튼(3)을 이용하여, 기준평면(11)을 Y축을 중심으로 화살표 C 방향으로 회전시킨다. 이후, 상기과 같은 과정에 의해 기준평면(11)으로부터 이동하여 선택된 이차원 슬라이스 이미지(11')가 얻어질 수 있다.
- [0009] 전술한 작동과정은 시간소모적인 키 조작과정을 많이 필요로 하고, 사용자에서 매우 번거롭고 복잡한 과정이다. 또한, 단면을 선택하기 위해 세 축을 기준으로 한 기준평면의 이동과 회전을 수동으로 조작하여야 하므로 삼차원 초음파 이미지 내부에서 원하는 단면을 정밀하게 선택하기 어려운 문제점이 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 상기와 같은 제반 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 사용자가 별도의 키버튼 조작 없이 구비한 제어 볼륨을 회전 또는 이동 시켜 확인하고자 하는 삼차원 초음파 이미지의 단면을 신속하고 정확하게 선택할 수 있는 삼차원 초음파 이미지의 단면 선택장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

### 과제의 해결 수단

- [0011] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 대상체의 삼차원 초음파 이미지를 획득하는 삼차원초음파이미지 획득유닛과; 제어블록유닛을 구비하고, 사용자에게 의해 회전되거나 이동되며, 상기 삼차원 초음파 이미지로부터 적어도 하나의 이차원 슬라이스 이미지를 선택하기 위한 기준평면인 적어도 하나의 선택평면을 형성하는 이차원슬라이스이미지 선택유닛과; 상기 삼차원초음파이미지 획득유닛과 상기 이차원슬라이스이미지 선택유닛에 결합되고, 상기 삼차원 초음파 이미지로부터 상기 적어도 하나의 선택평면에 대응하는 적어도 하나의 이차원 슬라이스 이미지를 추출하는 프로세서를 포함하고, 상기 삼차원 초음파 이미지 또는 상기 적어도 하나의 선택평면은 상기 제어블록유닛과 함께 회전하거나 이동한다.
- [0012] 상기 적어도 하나의 선택평면은 상기 제어블록유닛과 상기 삼차원 초음파 이미지가 함께 회전하거나 이동하는 동안 고정되어 있다. 상기 프로세서는 상기 제어블록유닛의 좌표계를 상기 삼차원 초음파 이미지의 좌표계에 동기화시켜 상기 삼차원 초음파 이미지와 상기 제어블록유닛이 함께 상기 적어도 하나의 선택평면에 대해 상대적으로 회전하거나 이동하게 한다. 이와는 달리, 상기 삼차원 초음파 이미지는 상기 제어블록유닛과 상기 적어도 하나의 선택평면이 함께 회전하거나 이동하는 동안 고정될 수 있으며, 상기 프로세서는 상기 제어블록유닛의 좌표계를 상기 적어도 하나의 선택평면의 좌표계에 동기화시켜 상기 적어도 하나의 선택평면과 상기 제어블록유닛이 함께 상기 삼차원 초음파 이미지에 대해 상대적으로 회전하거나 이동하게 한다.
- [0013] 상기 제어블록유닛의 형상은 상기 삼차원 초음파 이미지에 대응하는 형상일 수 있다.
- [0014] 상기 이차원슬라이스이미지 선택유닛은, 상기 제어블록유닛에 장착되고, 상기 제어블록유닛의 회전 또는 이동을 감지하여 상기 제어블록유닛의 자세-위치신호를 형성하는 자세-위치인식유닛과; 상기 제어블록유닛에 결합된 그립(grip)과; 상기 그립에 형성되고, 사용자로부터 상기 이차원슬라이스이미지 선택유닛을 동작시키기 위한 입력 정보를 수신하는 입력버튼을 구비한다.
- [0015] 상기 자세-위치인식유닛은 상기 제어블록유닛의 회전이나 이동을 감지하여 감지신호를 형성하는 센서를 구비하고, 상기 감지신호에 근거하여 상기 제어블록유닛의 자세-위치신호를 생성한다.
- [0016] 상기 프로세서는, 상기 삼차원 초음파 이미지의 좌표계 또는 상기 적어도 하나의 선택평면의 좌표계에 상기 제어블록유닛의 좌표계를 동기화하기 위한 동기화유닛과; 상기 자세-위치신호에 따라 변경된 상기 제어블록유닛의 자세 및 위치에 대응하도록 상기 삼차원 초음파 이미지 또는 적어도 하나의 선택평면의 자세 및 위치를 변경하는 영상처리유닛과; 상기 삼차원 초음파 이미지로부터 상기 적어도 하나의 선택평면에 대응하는 적어도 하나의 이차원 슬라이스 이미지를 추출하기 위한 이차원슬라이스이미지 추출유닛을 구비한다.
- [0017] 상기 동기화 유닛은, 상기 입력버튼으로부터 제1 입력정보가 제공되면, 상기 제어블록유닛의 좌표계 또는 적어도 하나의 선택평면의 좌표계를 상기 삼차원 초음파 이미지의 좌표계에 동기화시키고, 상기 이차원슬라이스이미지 추출유닛은, 상기 입력버튼으로부터 제2 입력정보가 제공되면, 상기 삼차원 초음파 이미지로부터 상기 적어도 하나의 선택평면에 대응하는 적어도 하나의 이차원 슬라이스 이미지를 추출한다.
- [0018] 또한, 본 발명의 다른 실시예는, a) 대상체의 삼차원 초음파 이미지를 획득하고; b) 상기 삼차원 초음파 이미지의 좌표계를 사용자에게 의해 이동되거나 회전되는 제어블록유닛에 동기화시키고; c) 상기 제어블록의 자세 및 위치를 감지하고; d) 상기 제어블록을 상기 삼차원 초음파 이미지 또는 적어도 하나의 선택평면과 함께 회전시키거나 이동시키고; e) 상기 삼차원 초음파 이미지로부터 상기 적어도 하나의 선택평면에 대응하는 적어도 하나의 이차원 슬라이스 이미지를 추출하는 단계를 포함하되, 상기 적어도 하나의 선택평면은 상기 삼차원 초음파 이미지로부터 상기 적어도 하나의 이차원 슬라이스 이미지를 선택하기 위한 기준평면으로서 상기 제어블록에 의해 설정되는, 삼차원 초음파 이미지로부터 이차원 슬라이스 이미지를 선택하는 방법을 제공한다.
- [0019] 상기 적어도 하나의 선택평면은, 상기 제어블록과 상기 삼차원 초음파 이미지가 함께 회전하거나 이동할 때, 고정될 수 있다. 이와는 달리, 상기 삼차원 초음파 이미지는, 상기 제어블록과 상기 적어도 하나의 선택평면이 함께 회전하거나 이동할 때, 고정될 수 있다.

### 발명의 효과

- [0020] 본 발명에 따르면, 사용자가 제어블록을 이동시키거나 회전시켜 삼차원 초음파 이미지 또는 특정 단면의 자세 및 위치를 변경시키기 때문에 복잡한 키 조작 없이 이차원 슬라이스 이미지를 용이하게 선택할 수 있다.
- [0021] 또한, 디스플레이 하고자 하는 단면의 자세 및 위치는 사용자의 직관에 의해 제어블록에 대응될 수 있기 때문에, 사용자가 제어블록의 위치를 신속하고 정확하게 변경하여 원하는 단면을 선택할 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 종래의 초음파 프로브의 변환소자가 스티어링하면서 획득한 예시적인 삼차원 초음파 이미지를 도시한 개념도,
- 도 2는 종래의 초음파 프로브를 사용하여 얻어진 각 기준평면에서의 이차원 슬라이스 이미지들과 삼차원 초음파 이미지를 도시한 사진,
- 도 3은 삼차원 초음파 이미지로부터 이차원 슬라이스 이미지를 선택하기 위한 종래의 컨트롤 패널을 도시한 정면도,
- 도 4는 삼차원 초음파 이미지로부터 이차원 슬라이스 이미지를 선택하는 과정을 도시한 개념도,
- 도 5는 도 4에 도시된 선택과정 동안 좌표의 이동과정을 도시한 개념도,
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 시스템을 개략적으로 도시한 블록도,
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 시스템의 삼차원 초음파 이미지 획득 유닛을 개략적으로 도시한 블록도,
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 시스템에서 삼차원 초음파 이미지를 이차원 슬라이스 이미지의 스캔 방향을 개략적으로 도시한 도면,
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 시스템에서 획득한 볼륨데이터를 개략적으로 도시한 사시도,
- 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 시스템에서 이차원슬라이스이미지 선택유닛을 도시한 측면도,
- 도 11은 도 10의 이차원슬라이스이미지 선택유닛의 제어볼륨유닛의 자세 및 위치의 변화과정을 개략적으로 도시한 사시도,
- 도 12는 도 11의 자세 및 위치 변화에 따라 변화된 제어볼륨유닛의 좌표계를 도시한 사시도,
- 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 시스템의 프로세서를 개략적으로 도시한 블록도,
- 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따라 이차원슬라이스이미지 선택유닛을 이용하여 삼차원 초음파 이미지로부터 이차원 슬라이스 이미지를 선택하는 과정을 도시한 순서도,
- 도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 삼차원 초음파 이미지로부터 이차원 슬라이스 이미지를 선택하는 과정을 도시한 사시도, 그리고
- 도 16은 도 15의 실시예에 따라 이차원슬라이스이미지 선택유닛을 이용하여 삼차원 초음파 이미지로부터 이차원 슬라이스 이미지를 선택하는 과정을 도시한 순서도이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.
- [0024] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 시스템을 개략적으로 도시한 블록도이다. 도 6에 도시된 바와 같이, 초음파 시스템(100)은 삼차원초음파이미지 획득유닛(110), 이차원슬라이스이미지 선택유닛(120), 프로세서(130) 및 디스플레이유닛(140)를 포함한다.
- [0025] 삼차원초음파이미지 획득유닛(110)은 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하여 대상체에 대한 삼차원 초음파 이미지를 획득한다.
- [0026] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 시스템의 삼차원 초음파 이미지 획득 유닛을 개략적으로 도시한 블록도이다. 도 7에 도시된 바와 같이, 삼차원초음파이미지 획득유닛(110)은 송신신호형성유닛(111), 복수의 전 기음향 변환소자(transducer element: 이하, '변환소자'라 칭함)(도시하지 않음)를 갖는 초음파프로브(112), 빔 포머(113), 초음파데이터 형성유닛(114), 볼륨데이터 형성유닛(115) 및 이미지 형성유닛(116)을 포함한다.
- [0027] 송신신호형성유닛(111)은 변환소자의 위치 및 집속점을 고려하여 송신신호를 형성한다. 송신신호형성유닛(111)은 송신신호를 순차적 및 반복적으로 형성하여, 도 8에 도시된 바와 같이 이미지 프레임( $F_i(1 \leq i \leq N)$ ) 각각을 얻기 위한 송신신호를 형성한다.

- [0028] 송신신호형성유닛(111)으로부터 송신신호가 제공되면, 초음파프로브(112)는 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 형성한다. 수신신호는 아날로그 신호이다. 초음파 프로브(112)는 3D 메커니컬 프로브(three-dimensional mechanical probe), 2D 어레이 프로브(two-dimensional array probe) 등을 포함할 수 있다.
- [0029] 초음파프로브(112)로부터 수신신호가 제공되면, 빔포머(113)는 수신신호를 아날로그-디지털 변환하여 대응하는 디지털신호를 형성한다. 또한, 빔포머(113)는 변환소자의 및 집속점을 고려하여 디지털 신호를 수신집속시켜 수신집속신호를 형성한다.
- [0030] 초음파데이터 형성유닛(114)은, 빔포머(113)로부터 수신집속신호가 제공되면, 수신집속신호를 이용해 해당 프레임( $F_i(1 \leq i \leq N)$ )에 대응하는 초음파 데이터를 형성한다. 초음파 데이터는, RF(radio frequency) 데이터를 포함한다. 그러나, 초음파 데이터간 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 초음파데이터 형성유닛(114)은, 초음파 데이터를 형성하는데 필요한 여러가지 신호 처리(예컨대, 이득(gain) 조절 등)를 상기 수신집속신호에 행할 수도 있다.
- [0031] 볼륨데이터 형성유닛(115)은, 초음파데이터 형성유닛(114)으로부터 제공되는 복수의 초음파 데이터를 이용하여, 도 9에 도시된 볼륨데이터(210)를 형성한다.
- [0032] 도 9는 볼륨데이터(210)를 예시적으로 도시한 것이다. 볼륨데이터(210)는 밝기 값을 갖는 복수의 복셀(voxel)(도시하지 않음)을 포함한다. 도 9에 있어서, 도면부호 221 내지 223은 서로 직교하는 A단면, B단면 및 C단면을 나타낸다. 또한, 축(axial) 방향은 초음파 프로브(112)의 변환소자를 기준으로 초음파 신호의 진행 방향을 나타내고, 횡(lateral) 방향은 스캔라인(scan line)의 이동 방향을 나타내며, 엘리베이션(elevation) 방향은 삼차원 초음파 이미지의 깊이방향으로서 프레임(즉, 주사면)의 스캔 방향을 나타낸다.
- [0033] 이미지형성유닛(116)는 볼륨데이터 형성유닛(115)으로부터 제공되는 볼륨 데이터를 렌더링하여 삼차원 초음파 이미지를 형성한다. 렌더링은 레이캐스팅 렌더링(ray-casting rendering), 표면 렌더링(surface rendering) 등을 포함한다.
- [0034] 다시 도 6을 참조하면, 이차원슬라이스이미지 선택유닛(120)은 프로세서(130)에 의해 삼차원초음파이미지 획득유닛(110)으로부터 제공되는 삼차원 초음파 이미지의 단면, 즉, 이차원 슬라이스 이미지를 선택한다.
- [0035] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 이차원슬라이스이미지 선택유닛(120)을 도시한 측면도이다. 도 10에 도시된 바와 같이, 이차원슬라이스이미지 선택유닛(120)은 제어볼륨유닛(121), 자세-위치인식유닛(122), 파지부(123) 및 이차원슬라이스이미지 선택유닛(120)의 동작을 위해 사용자로부터 입력데이터를 받기 위한 입력버튼(124)을 포함한다.
- [0036] 도 11에 도시된 바와 같이, 제어볼륨유닛(121)은 a축, b축 및 c축을 갖는 직교좌표계(Cartesian coordinate system) 내에 놓인다. 도 11에 있어서 도면부호 121a는 삼차원 초음파 이미지에서 이차원 슬라이스 이미지를 선택하기 위한 선택평면을 나타낸다. 적어도 하나의 선택평면(121a)은 제어볼륨유닛(121)에 의해 설정되며, 삼차원 초음파 이미지로부터 적어도 하나의 이차원 슬라이스 이미지를 선택하기 위한 기준평면에 해당된다.
- [0037] 사용자가 제어볼륨유닛(121)을 b축을 중심으로 회전시키고(도 11의 화살표 I로 표시), a축을 중심으로 회전시키고(도 11의 화살표 II로 표시), c방향으로 이동시키면(도 11의 화살표 III으로 표시), 제어볼륨유닛(121)의 위치와 자세가 도 12의 도면부호 121'와 같이 변경된다. 선택평면(121a)의 자세 및 위치는 직교좌표계에서 고정되어 있으므로, 선택평면(121a)의 제어볼륨유닛(121)에 대한 상대좌표계는 사용자의 동작에 따라 변경된다.
- [0038] 본 실시예에서 제어볼륨유닛(121)은 직육면체의 형상을 가질 수 있다. 그러나, 다른 실시예에서, 제어볼륨유닛(121)은 전술한 상하면이 곡면으로 이루어지고 대략 사다리꼴 육면체의 형상을 갖는 삼차원 초음파 이미지 형상에 대응하는 형상을 가질 수도 있다. 이러한 형상에 따라, 사용자가 제어볼륨유닛(121)을 직관적으로 삼차원 초음파 이미지와 대비시킬 수 있다.
- [0039] 자세-위치인식유닛(122)은 제어볼륨유닛(121)의 내부에 장착되며 제어볼륨유닛(121)의 자세와 위치를 인식한다. 자세-위치인식유닛(122)은 제어볼륨유닛(121)의 회전 또는 이동을 감지하고, 그 회전 및 이동에 대한 감지신호를 형성하는 센서(도시하지 않음)를 구비한다. 센서는 제어볼륨유닛(121)의 회전 및 이동을 감지할 수 있는 장치라면 어떤 장치라도 무방하다. 일례로서, 센서부는 관성센서, 자이로센서, 가속센서 등을 포함할 수 있다. 또한, 자세-위치인식유닛(122)은 상기 센서의 감지신호에 따라 제어볼륨유닛(121)의 자세 및 위치를 특정하기

위하여 자세-위치신호를 형성하는 마이크로제어장치(MCU)를 포함할 수 있다.

- [0040] 파지부(123)는 제어볼륨유닛(121)의 일면에서 연장된 스틱으로 이루어진다. 이러한 형상에 의해, 사용자가 파지부(123)를 파지한 상태로 이차원슬라이스이미지 선택유닛(120)의 자세 및 위치를 변경시킬 수 있다.
- [0041] 입력버튼(124)은, 파지부(123)에 형성되며, 사용자로부터 이차원슬라이스이미지 선택유닛(120)을 동작시키기 위한 입력정보를 수신한다. 본 실시예에서, 입력정보는, 제어볼륨유닛(121)의 좌표계를 삼차원 초음파 이미지의 좌표계와 동기화시키기 위한 제1 입력정보 및 최종 이차원 슬라이스 이미지를 선택하기 위한 제2 입력신호를 포함한다.
- [0042] 다시 도 6을 참조하면, 프로세서(130)는 무선통신채널(도시하지 않음)을 통해 및 이차원슬라이스이미지 선택유닛(120)과 연결될 수 있다. 프로세서(130)는 삼차원초음파이미지 획득유닛(110)으로부터 제공된 삼차원 초음파 이미지의 좌표계를 제어볼륨유닛(121)의 좌표계와 동기화할 수 있다. 또한, 프로세서(130)는 삼차원 초음파 이미지로부터 선택평면(121a)에 대응하는 이차원 슬라이스 이미지를 추출할 수 있다.
- [0043] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 프로세서의 구성을 도시한 블록도이다. 도 13을 참조하면, 프로세서(130)는 동기화유닛(131), 영상처리유닛(132) 및 이차원슬라이스이미지 추출유닛(133)을 포함한다.
- [0044] 동기화유닛(131)은 이차원슬라이스이미지 선택유닛(120)로부터 제1 입력데이터가 입력되면 제어볼륨유닛(121)의 좌표와 삼차원 초음파 이미지의 좌표를 동기화시킨다.
- [0045] 이차원슬라이스이미지 선택유닛(120)으로부터 자세-위치신호가 제공되면, 영상처리유닛(132)은 자세-위치신호에 따라 변경된 제어볼륨유닛(121)의 자세 및 위치에 대응하도록 삼차원 초음파 이미지의 자세 및 위치를 변경(즉, 회전 및 이동)한다. 예컨대, 영상처리유닛(132)은 이차원슬라이스이미지 선택유닛(120)(즉, 제어볼륨유닛(121))으로부터 자세신호가 제공되면, 도 12에 도시된 바와 같이 제어볼륨유닛(121)의 a'축, b'축 및 c'축 각각을 도 4에 도시된 바와 같은 삼차원 초음파 이미지(10)의 x축, y축 및 z축에 대응시킴으로써, 삼차원 초음파 이미지의 위치와 자세를 가상의 선택평면(121a)에 대해 상대적으로 변경시킨다. 이때, 선택평면(121a)의 좌표계(a'축, b'축, c'축)는 도 4에 도시된, 디스플레이할 단면(11')의 좌표계(x'축, y'축 및 z'축)와 동일하게 된다. 따라서, 사용자가 제어볼륨유닛(121)을 회전 또는 이동시키면서 디스플레이할 삼차원 초음파 이미지 내부의 단면을 임의로 선택할 수 있다.
- [0046] 이차원슬라이스이미지 추출유닛(133)은 입력버튼(124)로부터 제2 입력정보가 제공되면, 삼차원 초음파 이미지(10)로부터 고정된 선택평면(121a)에 대응하는 단면의 이차원 슬라이스 이미지를 추출한다.
- [0047] 다시 도 6을 참조하면, 디스플레이유닛(140)은 삼차원초음파이미지 획득유닛(110)에서 획득된 삼차원 초음파 이미지를 디스플레이한다. 또한, 디스플레이유닛(140)은 삼차원 초음파이미지에서 선택된 단면의 이차원 슬라이스 이미지를 디스플레이할 수 있다.
- [0048] 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 이차원슬라이스이미지 선택유닛을 이용하여 삼차원 초음파 이미지로부터 이차원 슬라이스 이미지를 선택하는 과정을 보이는 순서도이다. 도 14에 도시된 바와 같이, 삼차원초음파이미지 획득유닛(110)은 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 대상체에 대한 삼차원 초음파 이미지를 획득한다 (S102).
- [0049] 입력버튼(124)으로부터 제1 입력정보가 제공되면 (S104), 동기화유닛(131)은 제어볼륨유닛(121)의 좌표계와 삼차원 초음파 이미지의 좌표계를 동기화시킨다 (S106).
- [0050] 이차원슬라이스이미지 추출유닛(133)은 제어볼륨유닛(121)의 좌표계에 좌표계가 동기화된 삼차원 초음파 이미지에서 선택평면에 대응하는 최초 이차원 슬라이스 이미지를 추출한다 (S108).
- [0051] 디스플레이유닛(140)은 제어볼륨유닛(121)의 좌표계에 좌표계가 동기화된 삼차원 초음파 이미지 및 상기 제1 이차원 슬라이스 이미지를 디스플레이한다 (S110).
- [0052] 프로세서(130)는 자세-위치인식유닛(122)으로부터 제공된 감지신호에 따라 사용자가 제어볼륨유닛(121)을 회전 또는 이동시키는지 판단한다 (S112).
- [0053] 프로세서(130)는, 제어볼륨유닛(121)이 회전 또는 이동된 것으로 판단되면, 제어볼륨유닛(121)의 회전 또는 이동을 나타내는 위치-자세신호를 형성한다(S114). 반면에, 프로세서(130)는, 제어볼륨유닛(121)이 이동하거나 회전하지 않은 것으로 판단되면, 위치-자세신호를 형성하지 않는다.

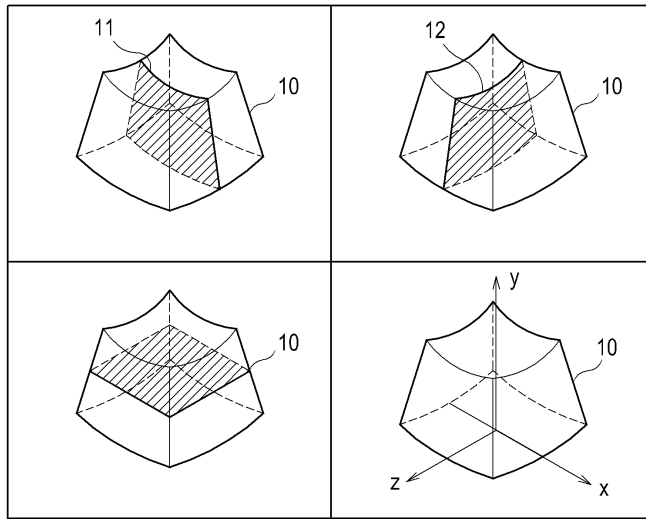
- [0054] 위치-자세신호가 제공되면, 영상처리유닛(132)은 상기 삼차원 초음파 이미지의 위치 및 자세를 제어볼륨유닛(121)의 변화된 자세 및 위치로 변경한다(116).
- [0055] 입력버튼(124)으로부터 제2 입력데이터가 제공되면 (S118), 이차원슬라이스이미지 추출유닛(133)은 변화된 삼차원 초음파 이미지로부터 선택평면(121)에 대응하는 최종 이차원 슬라이스 이미지를 추출한다(S120).
- [0056] 디스플레이유닛(140)은 삼차원 초음파 이미지로부터 추출된 최종 이차원 슬라이스 이미지를 디스플레이한다(S122).
- [0057] 제어볼륨유닛(121)을 삼차원 초음파 이미지(10)에 동기화시키는 것이 예시적인 실시예로 설명되었지만, 도 4에 도시된 삼차원 초음파 이미지(10)의 좌표계가 고정되고, 변경된 제어볼륨유닛(121)의 좌표계 (즉, a'축, b'축 및 c'축)이 디스플레이될 이차원 슬라이스 이미지(11')의 단면에 대응하는 선택평면의 좌표계(즉, X'축, Y'축 및 Z'축)에 동기화될 수 있다.
- [0058] 도 15는 본 발명의 일실시예에 따른, 임의의 단면으로부터 이차원 초음파 이미지를 획득하기 위한 또 다른 단면 선택 과정의 다른 실시예를 도시한 개념도이다. 이전의 실시예에서는 제어볼륨유닛(121)을 삼차원 초음파 이미지(10)에 대응시키는 것으로 설명하였지만, 이 실시예에서는 도 15에 도시된 바와 같이, 삼차원 초음파 이미지(10)의 좌표계(X축, Y축 및 Z축)을 고정시키고 제어볼륨유닛(121') 및 선택평면(121a')이 제어볼륨유닛(121)의 변경된 위치 및 자세를 나타내는 a'축, b'축 및 c'축 좌표계로 상기 고정된 삼차원 초음파 이미지에 대해 상대적으로 이동하거나 회전할 수 있다. 또한, 상기 삼차원 초음파 이미지가 고정되고, 선택평면(121a')에 대응하는 단면(슬라이스) 상의 이차원 슬라이스 이미지가 상기 삼차원 초음파 이미지로부터 추출될 수 있다.
- [0059] 이 실시예에서, 도 15에 도시된 바와 같이, 자세-위치신호가 제공되면, 프로세서(130)는 선택평면(121a')의 자세 및 위치를 변경시킨다. 따라서, 삼차원 초음파 이미지로부터 이차원 슬라이스 이미지를 선택하는 과정이 다소 변경된다. 도 16에 도시된 바와 같이, 자세 및 위치 신호가 제공되면, 영상처리유닛(132)은 선택평면(121a)의 자세 및 위치를 제어볼륨유닛(121)의 변경된 자세 및 위치로 변경한다 (S116'). 또한, 입력버튼(124)으로부터 제2 입력정보가 제공되면 (S118), 이차원슬라이스이미지 추출유닛(133)은 삼차원 초음파 이미지의 변경된 선택평면(120')에 대응하는 단면에서 최종 이차원 슬라이스 이미지를 추출한다 (S120').
- [0060] 전술한 실시예들에서 따르면, 하나의 이차원 슬라이스 이미지를 선택하기 위한 하나의 선택평면이 설명되었다. 그러나, 한 번에 복수개의 이차원 슬라이스 이미지를 선택하기 위하여 복수개의 선택평면이 구비될 수도 있다.
- [0061] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의하여 한정되는 것은 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 명백할 것이다.

## 부호의 설명

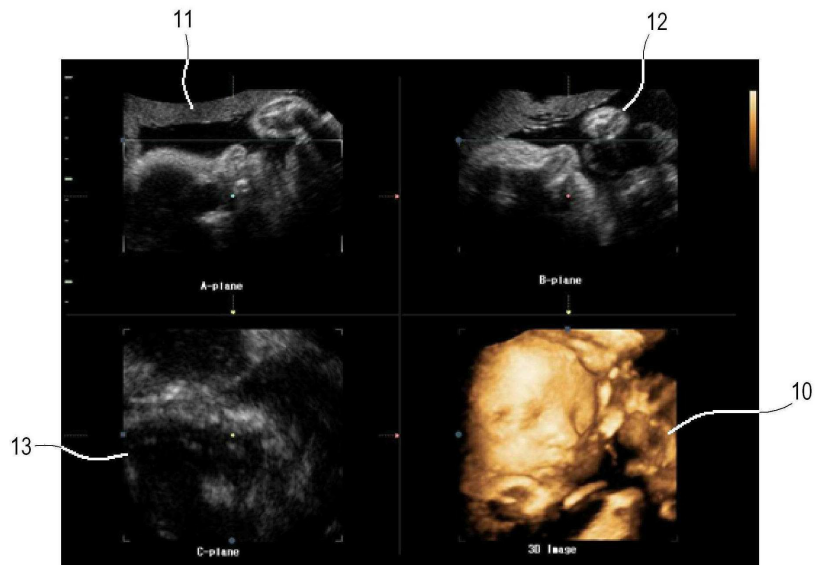
- [0062] 110: 삼차원초음파이미지획득유닛 111: 송신신호형성유닛  
112: 초음파프로브 113: 빔포머  
114: 초음파데이터형성유닛 115: 볼륨데이터형성유닛  
116: 이미지형성유닛 120: 이차원슬라이스이미지선택유닛  
121: 제어볼륨 유닛 122: 자세-위치인식유닛  
123: 그립 124: 입력버튼  
130: 프로세서 131: 동기화유닛  
132: 영상처리유닛 133: 이차원슬라이스이미지추출유닛  
140: 디스플레이유닛

# 도면

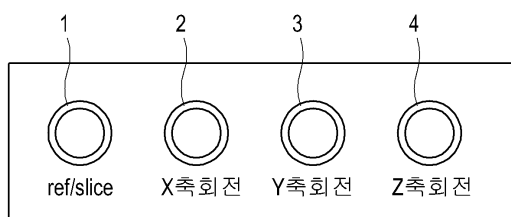
## 도면1



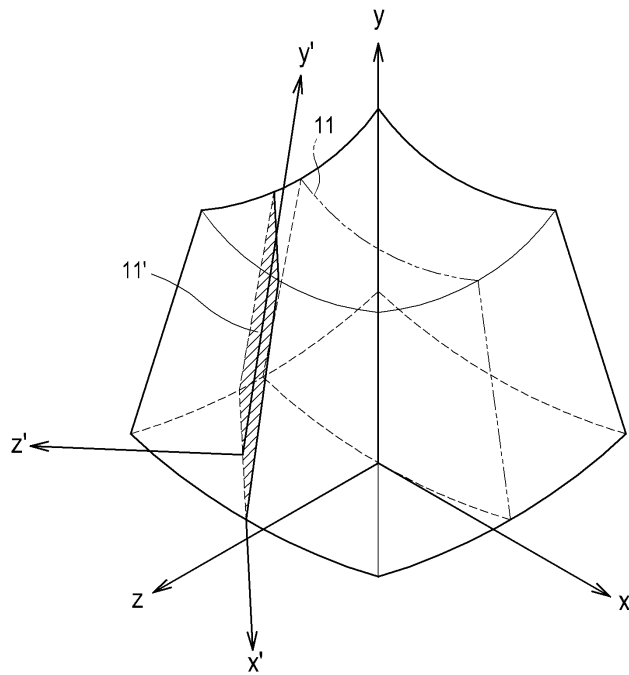
## 도면2



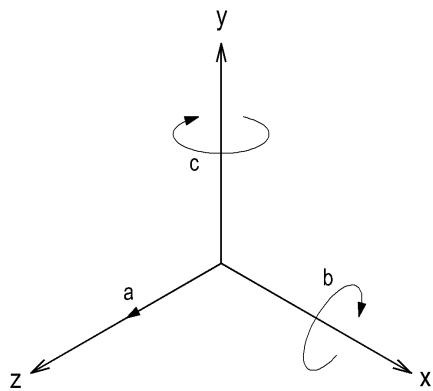
## 도면3



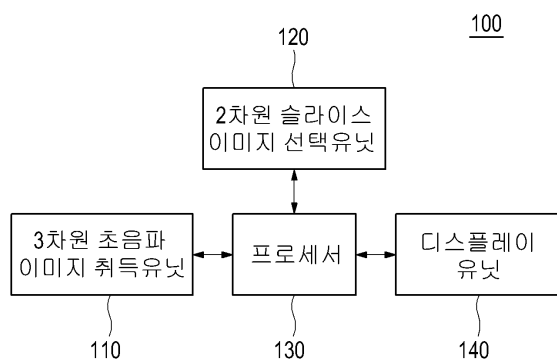
도면4



도면5

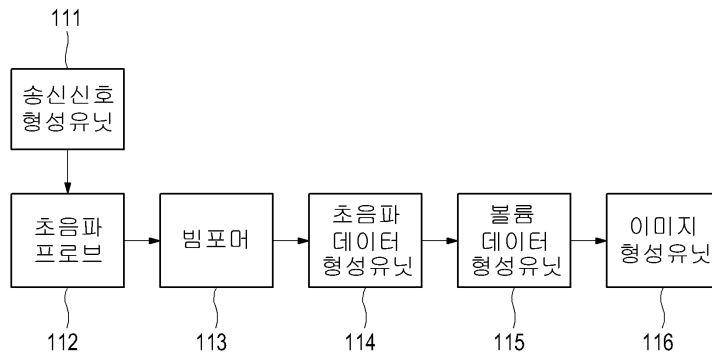


도면6

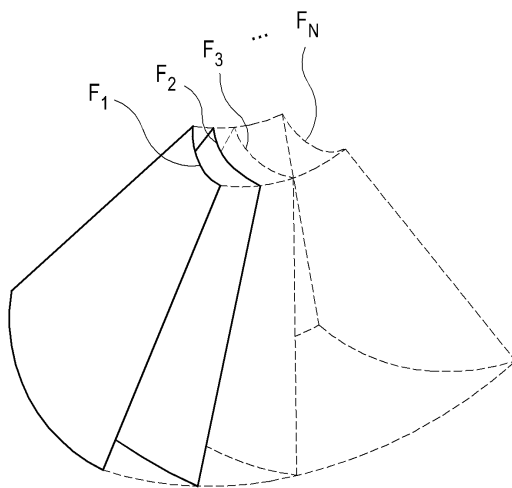


도면7

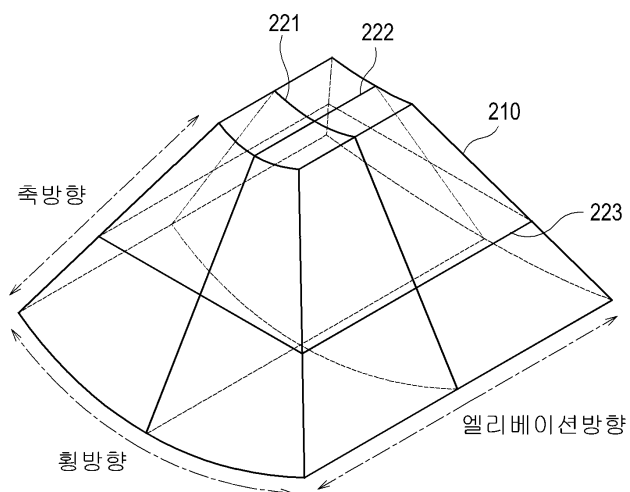
110



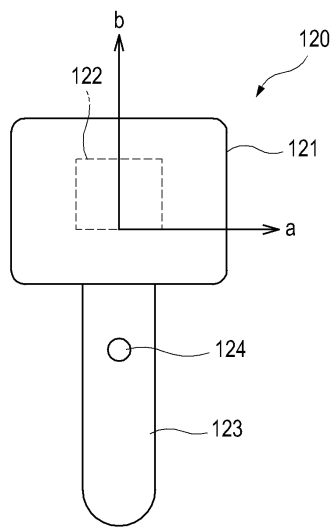
도면8



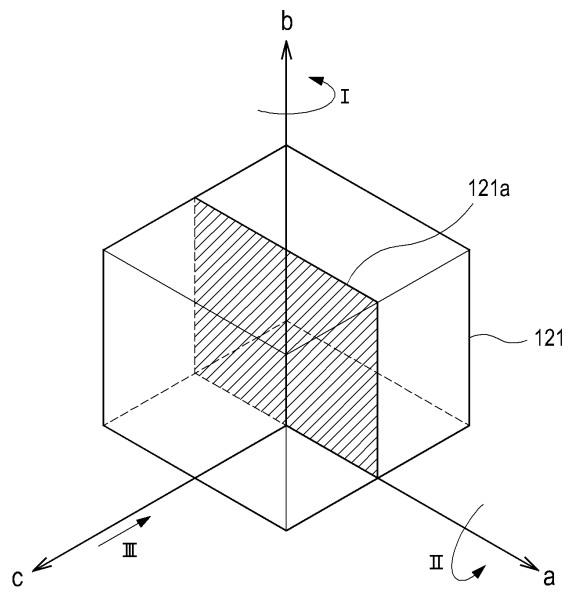
도면9



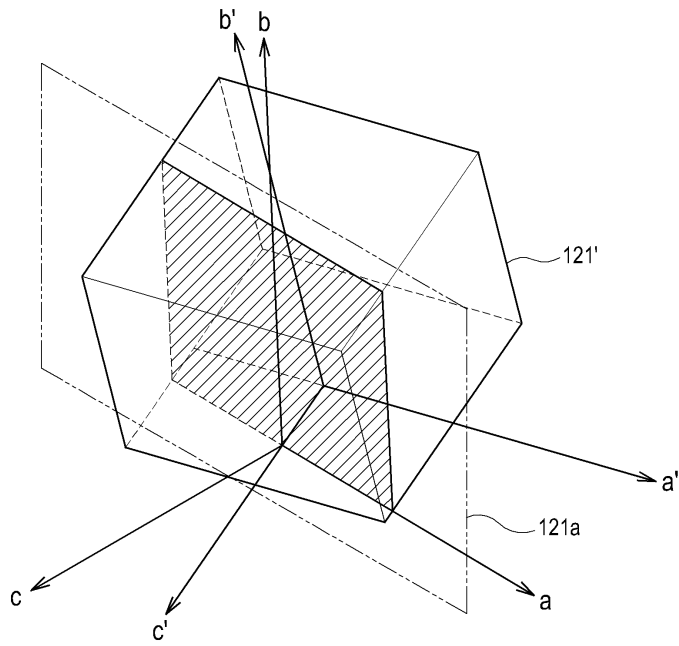
도면10



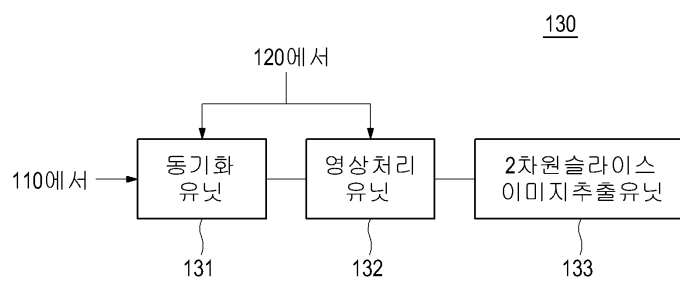
도면11



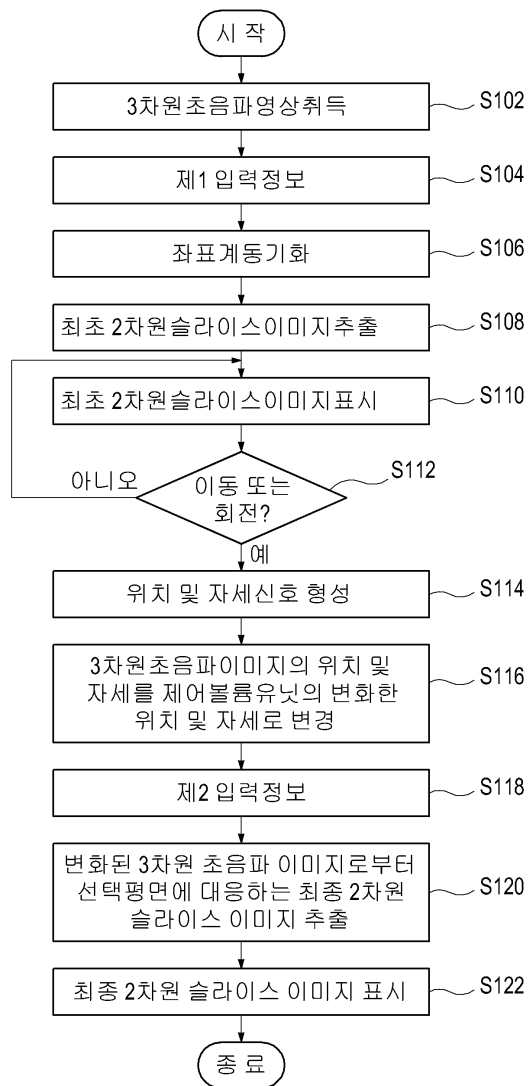
도면12



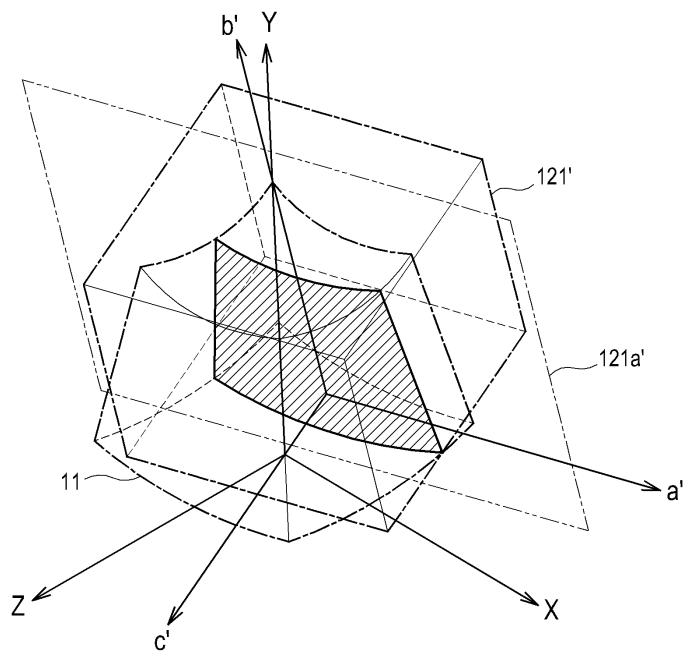
도면13



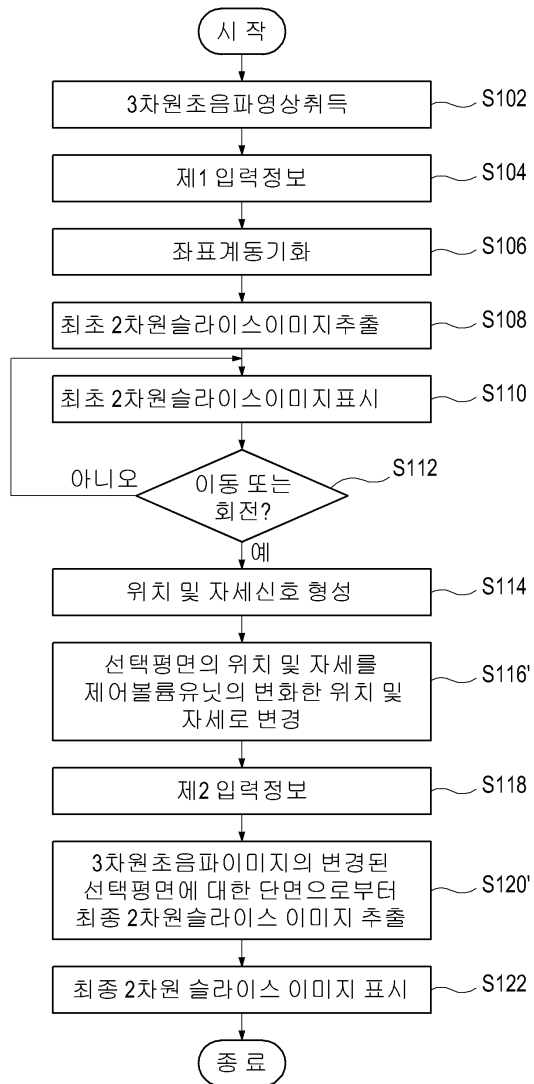
도면14



도면15



도면16



|                |                                              |         |            |
|----------------|----------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 超声系统和从三维超声图像中选择二维切片图像的方法                     |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020110068846A</a>             | 公开(公告)日 | 2011-06-22 |
| 申请号            | KR1020100121158                              | 申请日     | 2010-12-01 |
| [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                                    |         |            |
| [标]发明人         | YOO BONG SOO<br>유봉수<br>CHOI YOUNG MIN<br>최영민 |         |            |
| 发明人            | 유봉수<br>최영민                                   |         |            |
| IPC分类号         | A61B8/00 G06T17/00 G06T15/00                 |         |            |
| 代理人(译)         | Jangsugil<br>김명곤<br>Baekmangi                |         |            |
| 优先权            | 1020090124913 2009-12-15 KR                  |         |            |
| 其他公开文献         | KR101183767B1                                |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                    |         |            |

#### 摘要(译)

超声系统和方法技术领域本发明涉及一种用于从三维超声图像中选择二维切片图像的超声系统和方法。根据本发明，为了获得目标物体和三维超声图像的三维超声波图像获取单元的一个实施例的超声系统;的控制体积单元，并且由用户旋转或移动时，三维超声至少一个参考平面，用于选择所述至少一个二维切片图像选择单元的二维切片图像从图像和形成的选择平面;三维超声耦合到所述图像获取单元和二维切片图像选择单元，该三维从超声波图像，和用于提取对应于所述至少一个选择平面中的二维切片图像中的至少一个，所述三维超声波图像的处理器，或至少一个选择平面随控制体积单元旋转或移动。

