



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2014년12월03일  
 (11) 등록번호 10-1468419  
 (24) 등록일자 2014년11월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 G06T 17/10 (2006.01) A61B 8/00 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2012-0139469  
 (22) 출원일자 2012년12월04일  
 심사청구일자 2012년12월04일  
 (65) 공개번호 10-2014-0071650  
 (43) 공개일자 2014년06월12일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP11299787 A\*  
 KR1020110059923 A\*  
 KR1020110087355 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 삼성메디슨 주식회사  
 강원도 홍천군 남면 한서로 3366  
 (72) 발명자  
 유준상  
 서울특별시 강남구 테헤란로108길 42 연구소 3층  
 김성윤  
 서울특별시 강남구 테헤란로108길 42 연구소 3층  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
 리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 46 항

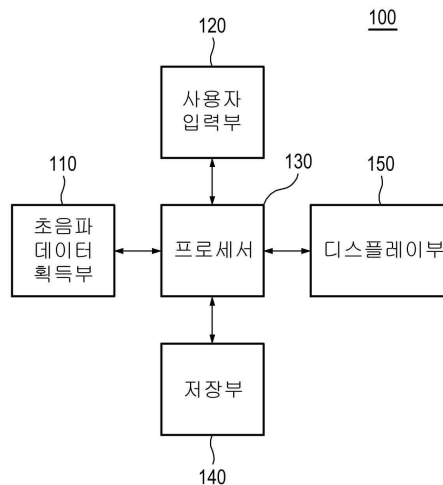
심사관 : 이병우

**(54) 발명의 명칭 3차원 캘리퍼를 이용하여 측정 정보를 제공하는 의료 시스템 및 방법**

**(57) 요약**

3차원 영상에 3차원 캘리퍼를 설정하여 측정 정보를 제공하는 의료 시스템 및 방법이 개시된다. 본 발명에 따른 의료 시스템은, 대상체를 포함하는 생체의 3차원 영상에 대응하는 영상 데이터를 획득하도록 동작하는 영상 데이터 획득부; 사용자의 입력정보를 수신하도록 동작하는 사용자 입력부; 및 영상 데이터를 이용하여 3차원 데이터를 형성하고, 3차원 데이터를 이용하여 3차원 영상을 형성하고, 입력정보에 기초하여 3차원 데이터에서 3차원 캘리퍼에 대응하는 3차원 지오메트리 정보를 검출하고, 검출된 3차원 지오메트리 정보에 기초하여 3차원 영상에 3차원 캘리퍼를 설정하여 측정 정보를 형성하도록 동작하는 프로세서를 포함한다.

**대표도 - 도1**



(72) 발명자

**김한준**

서울특별시 강남구 테헤란로108길 42 연구소 3층

**이준교**

서울특별시 강남구 테헤란로108길 42 연구소 3층

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

의료 시스템으로서,

대상체를 포함하는 생체의 3차원 영상에 대응하는 영상 데이터를 획득하도록 동작하는 영상 데이터 획득부;

사용자의 입력정보를 수신하도록 동작하는 사용자 입력부; 및

상기 영상 데이터를 이용하여 3차원 데이터를 형성하고, 상기 3차원 데이터를 이용하여 상기 3차원 영상을 형성하고, 상기 입력정보에 기초하여 상기 3차원 데이터에서 3차원 캘리퍼에 대응하는 3차원 지오메트리 정보를 검출하고, 상기 검출된 3차원 지오메트리 정보에 기초하여 상기 3차원 영상에 상기 3차원 캘리퍼를 설정하여 측정 정보를 형성하도록 동작하는 프로세서를 포함하고,

상기 사용자의 입력정보는 상기 3차원 영상에 상기 3차원 캘리퍼에 대응하는 관심영역을 설정하기 위한 제1 입력정보를 포함하고,

상기 프로세서는, 상기 3차원 데이터를 기준으로 복수의 픽셀로 이루어지는 관측 평면을 설정하고, 상기 제1 입력정보에 기초하여 상기 관측 평면 상에서 상기 관심영역에 해당하는 픽셀을 검출하고,

상기 검출된 픽셀에 매핑되는 상기 3차원 영상 내의 복셀을 검출하고, 상기 검출된 복셀의 3차원 지오메트리 정보를 상기 관심영역의 3차원 지오메트리 정보로써 검출하도록 동작하는 의료 시스템.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 입력정보는,

상기 대상체를 선택하기 위한 제2 입력정보

를 포함하는 의료 시스템.

### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 프로세서는, 상기 제2 입력정보에 기초하여 상기 대상체에 대응하는 사전 설정된 기준값을 설정하도록 동작하는 의료 시스템.

### 청구항 4

제3항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 검출된 픽셀로부터 상기 3차원 데이터로 가상의 광선을 투사하고,

상기 가상의 광선 상에서 사전 설정된 샘플링 간격으로 샘플링하여 샘플링 점 및 상기 샘플링 점의 샘플링 값을 획득하고,

상기 샘플링 값에 기초하여 상기 3차원 데이터에서 상기 기준값에 대응하는 상기 복셀을 검출하도록 동작하는 의료 시스템.

### 청구항 5

제4항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 가상의 광선의 진행 방향으로 상기 샘플링 값을 누적 가산하고,

상기 누적 가산된 샘플링 값이 상기 기준값 이상이 되는 최초의 복셀을 상기 기준값에 대응하는 복셀로서 검출

하도록 동작하는 의료 시스템.

**청구항 6**

제4항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 샘플링 값과 사전 설정된 임계값을 비교하여, 상기 사전 설정된 임계값 이상인 샘플링 값을 검출하고,

상기 검출된 샘플링 값을 상기 가상의 광선의 진행 방향으로 누적 가산하고,

상기 누적 가산된 샘플링 값이 상기 기준값 이상이 되는 최초의 복셀을 상기 기준값에 대응하는 복셀로서 검출하도록 동작하는 의료 시스템.

**청구항 7**

제4항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 샘플링 값과 상기 기준값을 비교하여 상기 기준값 이상인 최초의 샘플링 값을 검출하고,

상기 검출된 샘플링 값에 해당하는 복셀을 상기 기준값에 대응하는 복셀로서 검출하도록 동작하는 의료 시스템.

**청구항 8**

제4항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 3차원 지오메트리 정보에 기초하여 상기 3차원 영상에 가상의 단면을 설정하고,

상기 3차원 지오메트리 정보에 기초하여 상기 3차원 영상의 깊이 방향으로 깊이 정보를 갖는 2차원 캘리퍼를 상기 3차원 캘리퍼로서 상기 가상의 단면에 설정하고,

상기 2차원 캘리퍼를 이용하여 길이를 측정하여 길이 정보를 형성하고,

상기 길이 정보 및 상기 깊이 정보를 포함하는 상기 측정 정보를 형성하도록 동작하는 의료 시스템.

**청구항 9**

제4항에 있어서, 상기 프로세서는, 상기 검출된 픽셀로부터 서로 다른 각도에 대응하는 적어도 2개의 가상의 광선을 투사하도록 더 동작하는 의료 시스템.

**청구항 10**

제4항에 있어서, 상기 프로세서는, 원근법적 레이 캐스팅을 이용하여 상기 3차원 지오메트리 정보를 검출하도록 더 동작하는 의료 시스템.

**청구항 11**

제1항에 있어서, 상기 입력정보는,

상기 대상체를 선택하기 위한 제2 입력정보; 및

상기 3차원 영상에 대해 깊이 방향으로 상기 3차원 캘리퍼의 위치를 결정하기 위한 기준값을 설정하기 위한 제3 입력정보

를 포함하는 의료 시스템.

**청구항 12**

제11항에 있어서, 상기 프로세서는, 상기 제2 입력정보 및 상기 제3 입력정보에 기초하여 상기 대상체에 대응하는 상기 기준값을 설정하도록 동작하는 의료 시스템.

**청구항 13**

제12항에 있어서, 상기 프로세서는,  
 상기 검출된 픽셀로부터 상기 3차원 데이터로 가상의 광선을 투사하고,  
 상기 가상의 광선 상에서 사전 설정된 샘플링 간격으로 샘플링하여 샘플링 점 및 상기 샘플링 점의 샘플링 값을 획득하고,  
 상기 샘플링 값에 기초하여 상기 3차원 데이터에서 상기 기준값에 대응하는 상기 복셀을 검출하도록 동작하는 의료 시스템.

**청구항 14**

제13항에 있어서, 상기 프로세서는,  
 상기 가상의 광선의 진행 방향으로 상기 샘플링 값을 누적 가산하고,  
 상기 누적 가산된 샘플링 값이 상기 기준값 이상이 되는 최초의 복셀을 상기 기준값에 대응하는 복셀로서 검출하도록 동작하는 의료 시스템.

**청구항 15**

제13항에 있어서, 상기 프로세서는,  
 상기 샘플링 값과 사전 설정된 임계값을 비교하여, 상기 사전 설정된 임계값 이상인 샘플링 값을 검출하고,  
 상기 검출된 샘플링 값을 상기 가상의 광선의 진행 방향으로 누적 가산하고,  
 상기 누적 가산된 샘플링 값이 상기 기준값 이상이 되는 최초의 복셀을 상기 기준값에 대응하는 복셀로서 검출하도록 동작하는 의료 시스템.

**청구항 16**

제13항에 있어서, 상기 프로세서는,  
 상기 샘플링 값과 상기 기준값을 비교하여 상기 기준값 이상인 최초의 샘플링 값을 검출하고,  
 상기 검출된 샘플링 값에 해당하는 복셀을 상기 기준값에 대응하는 복셀로서 검출하도록 동작하는 의료 시스템.

**청구항 17**

제13항에 있어서, 상기 프로세서는,  
 상기 3차원 지오메트리 정보에 기초하여 상기 3차원 영상에 가상의 단면을 설정하고,  
 상기 3차원 지오메트리 정보에 기초하여 상기 3차원 영상의 깊이 방향으로 깊이 정보를 갖는 2차원 캘리퍼를 상기 3차원 캘리퍼로서 상기 가상의 단면에 설정하고,  
 상기 2차원 캘리퍼를 이용하여 길이를 측정하여 길이 정보를 형성하고,  
 상기 길이 정보 및 상기 깊이 정보를 포함하는 상기 측정 정보를 형성하도록 동작하는 의료 시스템.

**청구항 18**

제1항에 있어서, 상기 입력정보는,  
 상기 3차원 영상에 가상의 단면을 설정하기 위한 제1 입력정보;  
 상기 가상의 단면의 3차원 위치를 변화시키기 위한 제2 입력정보; 및  
 상기 3차원 영상에 상기 3차원 캘리퍼에 대응하는 관심영역을 설정하기 위한 제3 입력정보  
 를 포함하는 의료 시스템.

**청구항 19**

제18항에 있어서, 상기 제2 입력정보는, 상기 가상의 단면을 회전시키기 위한 정보 및 상기 가상의 단면을 이동시키기 위한 정보중 적어도 하나를 포함하는 의료 시스템.

**청구항 20**

제18항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 제1 입력정보에 기초하여 가상의 단면을 설정하고,

상기 제2 입력정보에 기초하여 상기 가상의 단면의 3차원 위치를 변화시켜 상기 가상의 단면을 상기 3차원 데이터에 위치시키고,

상기 제3 입력정보에 기초하여 상기 3차원 영상에 상기 관심영역을 설정하고,

상기 3차원 데이터를 기준으로 상기 3차원 영상에 상기 가상의 단면을 설정하고, 상기 가상의 단면이 설정된 상기 3차원 영상에서 상기 관심영역의 3차원 지오메트리 정보를 검출하도록 동작하는 의료 시스템.

**청구항 21**

제20항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 검출된 픽셀로부터 상기 3차원 데이터로 가상의 광선을 투사하여, 상기 가상의 광선이 상기 가상의 단면과 만나는 상기 복셀을 검출하도록 동작하는 의료 시스템.

**청구항 22**

제21항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 3차원 지오메트리 정보에 기초하여, 상기 3차원 영상의 깊이 방향으로 깊이 정보를 갖는 2차원 캘리퍼를 상기 3차원 캘리퍼로서 상기 가상의 단면에 설정하고,

상기 2차원 캘리퍼를 이용하여 길이를 측정하여 길이 정보를 형성하고,

상기 길이 정보 및 상기 깊이 정보를 포함하는 상기 측정 정보를 형성하도록 동작하는 의료 시스템.

**청구항 23**

제18항 내지 제22항중 어느 한 항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 3차원 데이터를 이용하여 상기 가상의 단면에 해당하는 단면 영상을 형성하고,

상기 제3 입력정보에 기초하여 상기 관심영역을 상기 단면 영상에 설정하고,

상기 관심영역을 기준으로 측정을 수행하여 측정 정보를 형성하도록 더 동작하는 의료 시스템.

**청구항 24**

측정 정보 제공 방법으로서,

- a) 대상체를 포함하는 생체의 3차원 영상에 대응하는 영상 데이터를 획득하는 단계;
- b) 상기 영상 데이터를 이용하여 3차원 데이터를 형성하는 단계;
- c) 상기 3차원 데이터를 이용하여 상기 3차원 영상을 형성하는 단계;
- d) 사용자의 입력정보를 수신하는 단계;
- e) 상기 입력정보에 기초하여 상기 3차원 데이터에서 3차원 캘리퍼에 대응하는 3차원 지오메트리 정보를 검출하는 단계; 및
- f) 상기 검출된 3차원 지오메트리 정보에 기초하여 상기 3차원 영상에 상기 3차원 캘리퍼를 설정하여 측정 정보를 형성하는 단계를 포함하고,

상기 사용자의 입력정보는 상기 3차원 영상에 상기 3차원 캘리퍼에 대응하는 관심영역을 설정하기 위한 제1 입

력정보를 포함하고,

상기 단계 e)는 상기 3차원 데이터를 기준으로 복수의 픽셀로 이루어지는 관측 평면을 설정하고, 상기 제1 입력 정보에 기초하여 상기 관측 평면 상에서 상기 관심영역에 해당하는 픽셀을 검출하고, 상기 검출된 픽셀에 매핑되는 상기 3차원 영상 내의 복셀을 검출하고, 상기 검출된 복셀의 3차원 지오메트리 정보를 상기 관심영역의 3차원 지오메트리 정보로써 검출하는 단계

를 포함하는 측정 정보 제공 방법.

#### 청구항 25

제24항에 있어서, 상기 입력정보는,

상기 대상체를 선택하기 위한 제2 입력정보

를 포함하는 측정 정보 제공 방법.

#### 청구항 26

제25항에 있어서, 상기 단계 e)는,

상기 제2 입력정보에 기초하여 상기 대상체에 대응하는 사전 설정된 기준값을 설정하는 단계

를 포함하는 측정 정보 제공 방법.

#### 청구항 27

제26항에 있어서, 상기 단계 e)는,

상기 검출된 픽셀로부터 상기 3차원 데이터로 가상의 광선을 투사하는 단계;

상기 가상의 광선 상에서 사전 설정된 샘플링 간격으로 샘플링하여 샘플링 점 및 상기 샘플링 점의 샘플링 값을 획득하는 단계; 및

상기 샘플링 값에 기초하여 상기 3차원 데이터에서 상기 기준값에 대응하는 상기 복셀을 검출하는 단계

를 포함하는 측정 정보 제공 방법.

#### 청구항 28

제27항에 있어서, 상기 기준값에 대응하는 복셀을 검출하는 단계는,

상기 가상의 광선의 진행 방향으로 상기 샘플링 값을 누적 가산하는 단계; 및

상기 누적 가산된 샘플링 값이 상기 기준값 이상이 되는 최초의 복셀을 상기 기준값에 대응하는 복셀로서 검출하는 단계

를 포함하는 측정 정보 제공 방법.

#### 청구항 29

제27항에 있어서, 상기 기준값에 대응하는 복셀을 검출하는 단계는,

상기 샘플링 값과 사전 설정된 임계값을 비교하여, 상기 사전 설정된 임계값 이상인 샘플링 값을 검출하는 단계;

상기 검출된 샘플링 값을 상기 가상의 광선의 진행 방향으로 누적 가산하는 단계; 및

상기 누적 가산된 샘플링 값이 상기 기준값 이상이 되는 최초의 복셀을 상기 기준값에 대응하는 복셀로서 검출

하는 단계

를 포함하는 측정 정보 제공 방법.

**청구항 30**

제27항에 있어서, 상기 기준값에 대응하는 복셀을 검출하는 단계는,  
 상기 샘플링 값과 상기 기준값을 비교하여 상기 기준값 이상인 최초의 샘플링 값을 검출하는 단계; 및  
 상기 검출된 샘플링 값에 해당하는 복셀을 상기 기준값에 대응하는 복셀로서 검출하는 단계  
 를 포함하는 측정 정보 제공 방법.

**청구항 31**

제27항에 있어서, 상기 단계 f)는,  
 상기 3차원 지오메트리 정보에 기초하여 상기 3차원 영상에 가상의 단면을 설정하는 단계;  
 상기 3차원 지오메트리 정보에 기초하여 상기 3차원 영상의 깊이 방향으로 깊이 정보를 갖는 2차원 캘리퍼를 상  
 기 3차원 캘리퍼로서 상기 가상의 단면에 설정하는 단계;  
 상기 2차원 캘리퍼를 이용하여 길이를 측정하여 길이 정보를 형성하는 단계; 및  
 상기 길이 정보 및 상기 깊이 정보를 포함하는 상기 측정 정보를 형성하는 단계  
 를 포함하는 측정 정보 제공 방법.

**청구항 32**

제27항에 있어서, 상기 가상의 광선을 투사하는 단계는,  
 상기 검출된 픽셀로부터 서로 다른 각도에 대응하는 적어도 2개의 가상의 광선을 투사하는 단계  
 를 더 포함하는 측정 정보 제공 방법.

**청구항 33**

제27항에 있어서, 상기 단계 e)는,  
 원근법적 레이 캐스팅을 이용하여 상기 3차원 지오메트리 정보를 검출하는 단계  
 를 더 포함하는 측정 정보 제공 방법.

**청구항 34**

제24항에 있어서, 상기 입력정보는,  
 상기 3차원 영상에 상기 3차원 캘리퍼에 대응하는 관심영역을 설정하기 위한 제1 입력정보;  
 상기 대상체를 선택하기 위한 제2 입력정보; 및  
 상기 3차원 영상에 대해 깊이 방향으로 상기 3차원 캘리퍼의 위치를 결정하기 위한 기준값을 설정하기 위한 제3  
 입력정보  
 를 포함하는 측정 정보 제공 방법.

**청구항 35**

제34항에 있어서, 상기 단계 e)는,  
 상기 제2 입력정보 및 상기 제3 입력정보에 기초하여 상기 대상체에 대응하는 기준값을 설정하는 단계  
 를 포함하는 측정 정보 제공 방법.

**청구항 36**

제35항에 있어서, 상기 단계 e)는,

상기 검출된 픽셀로부터 상기 3차원 데이터로 가상의 광선을 투사하는 단계;

상기 가상의 광선 상에서 사전 설정된 샘플링 간격으로 샘플링하여 샘플링 점 및 상기 샘플링 점의 샘플링 값을 획득하는 단계; 및

상기 샘플링 값에 기초하여 상기 3차원 데이터에서 상기 기준값에 대응하는 상기 복셀을 검출하는 단계를 포함하는 측정 정보 제공 방법.

#### 청구항 37

제36항에 있어서, 상기 가상의 광선을 투사하는 단계는,

상기 가상의 광선의 진행 방향으로 상기 샘플링 값을 누적 가산하는 단계; 및

상기 누적 가산된 샘플링 값이 상기 기준값 이상이 되는 최초의 복셀을 상기 기준값에 대응하는 복셀로서 검출하는 단계

를 포함하는 측정 정보 제공 방법.

#### 청구항 38

제36항에 있어서, 상기 가상의 광선을 투사하는 단계는,

상기 샘플링 값과 사전 설정된 임계값을 비교하여, 상기 사전 설정된 임계값 이상인 샘플링 값을 검출하는 단계;

상기 검출된 샘플링 값을 상기 가상의 광선의 진행 방향으로 누적 가산하는 단계; 및

상기 누적 가산된 샘플링 값이 상기 기준값 이상이 되는 최초의 복셀을 상기 기준값에 대응하는 복셀로서 검출하는 단계

를 포함하는 측정 정보 제공 방법.

#### 청구항 39

제36항에 있어서, 상기 가상의 광선을 투사하는 단계는,

상기 샘플링 값과 상기 기준값을 비교하여 상기 기준값 이상인 최초의 샘플링 값을 검출하는 단계; 및

상기 검출된 샘플링 값에 해당하는 복셀을 상기 기준값에 대응하는 복셀로서 검출하는 단계

를 포함하는 측정 정보 제공 방법.

#### 청구항 40

제36항에 있어서, 상기 단계 f)는,

상기 3차원 지오메트리 정보에 기초하여 상기 3차원 영상에 가상의 단면을 설정하는 단계;

상기 3차원 지오메트리 정보에 기초하여 상기 3차원 영상의 깊이 방향으로 깊이 정보를 갖는 2차원 캘리퍼를 상기 3차원 캘리퍼로서 상기 가상의 단면에 설정하는 단계;

상기 2차원 캘리퍼를 이용하여 길이를 측정하여 길이 정보를 형성하는 단계; 및

상기 길이 정보 및 상기 깊이 정보를 포함하는 상기 측정 정보를 형성하는 단계

를 포함하는 측정 정보 제공 방법.

#### 청구항 41

제24항에 있어서, 상기 입력정보는,

상기 3차원 영상에 가상의 단면을 설정하기 위한 제1 입력정보;  
 상기 가상의 단면의 3차원 위치를 변화시키기 위한 제2 입력정보; 및  
 상기 3차원 영상에 상기 3차원 캘리퍼에 대응하는 관심영역을 설정하기 위한 제3 입력정보  
 를 포함하는 측정 정보 제공 방법.

**청구항 42**

제41항에 있어서, 상기 제2 입력정보는, 상기 가상의 단면을 회전시키기 위한 정보 및 상기 가상의 단면을 이동시키기 위한 정보중 적어도 하나를 포함하는 측정 정보 제공 방법.

**청구항 43**

제41항에 있어서, 상기 단계 e)는,  
 상기 제1 입력정보에 기초하여 가상의 단면을 설정하는 단계;  
 상기 제2 입력정보에 기초하여 상기 가상의 단면의 3차원 위치를 변화시켜 상기 가상의 단면을 상기 3차원 데이터에 위치시키는 단계;  
 상기 제3 입력정보에 기초하여 상기 3차원 영상에 상기 관심영역을 설정하는 단계; 및  
 상기 3차원 데이터를 기준으로 상기 가상의 단면이 설정된 3차원 영상에서 상기 관심영역의 3차원 기하메트리 정보를 검출하는 단계  
 를 포함하는 측정 정보 제공 방법.

**청구항 44**

제43항에 있어서, 상기 관심영역의 3차원 기하메트리 정보를 검출하는 단계는,  
 상기 검출된 픽셀로부터 상기 3차원 데이터로 가상의 광선을 투사하여, 상기 가상의 광선이 상기 가상의 단면과 만나는 상기 복셀을 검출하는 단계  
 를 포함하는 측정 정보 제공 방법.

**청구항 45**

제44항에 있어서, 상기 단계 f)는,  
 상기 3차원 기하메트리 정보에 기초하여, 상기 3차원 영상의 깊이 방향으로 깊이 정보를 갖는 2차원 캘리퍼를 상기 3차원 캘리퍼로서 상기 가상의 단면에 설정하는 단계;  
 상기 2차원 캘리퍼를 이용하여 길이를 측정하여 길이 정보를 형성하는 단계; 및  
 상기 길이 정보 및 상기 깊이 정보를 포함하는 상기 측정 정보를 형성하는 단계  
 를 포함하는 측정 정보 제공 방법.

**청구항 46**

제41항 내지 제45항중 어느 한 항에 있어서,  
 g) 상기 3차원 데이터를 이용하여 상기 가상의 단면에 해당하는 단면 영상을 형성하는 단계;  
 h) 상기 제3 입력정보에 기초하여 상기 관심영역을 상기 단면 영상에 설정하는 단계; 및  
 i) 상기 관심영역을 기준으로 측정을 수행하여 측정 정보를 형성하는 단계  
 를 더 포함하는 측정 정보 제공 방법.

**명세서**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 의료 시스템에 관한 것으로, 특히 3차원 캘리퍼를 이용하여 측정 정보를 제공하는 의료 시스템 및 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 의료 시스템은 생체의 영상을 제공하는 시스템으로서, 다양한 분야에서 이용되고 있다. 의료 시스템은 자기공명 영상(magnetic resonance image, MRI) 시스템, 컴퓨터 단층촬영(computed tomography, CT) 시스템, 양전자 방출 단층촬영(positron emission tomography, PET-CT) 시스템, 초음파 시스템 등을 포함한다. 이하, 설명의 편의를 위해 의료 시스템으로서 생체의 초음파 영상을 제공하는 초음파 시스템을 설명한다.

[0003] 초음파 시스템은 무침습 및 비파괴 특성을 가지고 있어, 생체 내부의 정보를 얻기 위한 의료 분야에서 널리 이용되고 있다. 초음파 시스템은 생체를 직접 절개하여 관찰하는 외과 수술의 필요 없이, 생체 내부의 고해상도 영상을 실시간으로 의사에게 제공할 수 있어 의료 분야에서 매우 중요하게 사용되고 있다.

[0004] 초음파 시스템은 2차원 초음파 영상에서 제공할 수 없었던 공간정보, 해부학적 정보 등과 같은 임상정보를 포함하는 3차원 초음파 영상을 제공하고 있다. 즉, 초음파 시스템은 연속적으로 초음파 신호를 생체에 송신하고 생체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하여 3차원 데이터(즉, 볼륨 데이터)를 형성하고, 볼륨 데이터에 볼륨 렌더링을 수행하여 3차원 초음파 영상을 형성한다.

[0005] 한편, 초음파 시스템은 초음파 영상에 캘리퍼를 설정하고, 설정된 캘리퍼를 이용하여 생체내의 대상체의 크기(예를 들어, 거리, 둘레, 면적, 체적 등)를 측정하여 측정 정보를 제공하고 있다.

[0006] 종래에는 3차원 초음파 영상에서 대상체의 크기를 측정하기 위해, 3차원 초음파 영상에 대응하는 단면 영상에 2차원 캘리퍼를 설정하여 측정 정보를 형성한다. 따라서, 3차원 초음파 영상에 3차원 캘리퍼를 설정하여 측정 정보를 제공하는 시스템이 요구되고 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 본 발명은 3차원 영상에 3차원 캘리퍼를 설정하고, 설정된 3차원 캘리퍼를 이용하여 측정 정보를 제공하는 의료 시스템 및 방법을 제공한다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 본 발명에 따른 의료 시스템은, 대상체를 포함하는 생체의 3차원 영상에 대응하는 영상 데이터를 획득하도록 동작하는 영상 데이터 획득부; 사용자의 입력정보를 수신하도록 동작하는 사용자 입력부; 및 상기 영상 데이터를 이용하여 3차원 데이터를 형성하고, 상기 3차원 데이터를 이용하여 상기 3차원 영상을 형성하고, 상기 입력정보에 기초하여 상기 3차원 데이터에서 3차원 캘리퍼에 대응하는 3차원 지오메트리 정보를 검출하고, 상기 검출된 3차원 지오메트리 정보에 기초하여 상기 3차원 영상에 상기 3차원 캘리퍼를 설정하여 측정 정보를 형성하도록 동작하는 프로세서를 포함한다.

[0009] 또한, 본 발명에 따른 측정 정보 제공 방법은, a) 대상체를 포함하는 생체의 3차원 영상에 대응하는 영상 데이터를 획득하는 단계; b) 상기 영상 데이터를 이용하여 3차원 데이터를 형성하는 단계; c) 상기 3차원 데이터를 이용하여 상기 3차원 영상을 형성하는 단계; d) 사용자의 입력정보를 수신하는 단계; e) 상기 입력정보에 기초하여 상기 3차원 데이터에서 3차원 캘리퍼에 대응하는 3차원 지오메트리 정보를 검출하는 단계; 및 f) 상기 검출된 3차원 지오메트리 정보에 기초하여 상기 3차원 영상에 상기 3차원 캘리퍼를 설정하여 측정 정보를 형성하는 단계를 포함한다.

**발명의 효과**

[0010] 본 발명은 2차원 영상을 이용하지 않고서도 3차원 영상에 3차원 캘리퍼를 직접 설정할 수 있어, 사용자의 편의성을 증가시킨다.

[0011] 또한, 본 발명은 3차원 영상에 대해 임의 위치의 단면과 연동하여 측정 정보를 제공할 수 있어, 사용자에게 대

상체의 2차원 및 3차원 위치 정보를 보다 용이하게 제공할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0012] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.
- 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부의 구성을 보이는 블록도.
- 도 3은 복수의 프레임을 보이는 예시도.
- 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따라 3차원 캘리퍼를 설정하여 측정 정보를 형성하는 절차를 보이는 플로우차트.
- 도 5는 볼륨 데이터를 보이는 예시도.
- 도 6은 볼륨 렌더링을 보이는 예시도.
- 도 7은 불투명도 전달함수를 보이는 예시도.
- 도 8은 본 발명의 제1 실시예에 따른 관측 평면, 관심영역 및 가상의 광선을 보이는 예시도.
- 도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.
- 도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따라 3차원 캘리퍼를 설정하여 측정 정보를 형성하는 절차를 보이는 플로우차트.
- 도 11은 본 발명의 제2 실시예에 따른 가상의 단면을 보이는 예시도.
- 도 12는 본 발명의 제3 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.
- 도 13은 본 발명의 제3 실시예에 따라 3차원 캘리퍼를 설정하여 측정 정보를 형성하는 절차를 보이는 플로우차트.
- 도 14는 본 발명의 제3 실시예에 따른 관측 평면, 관심영역, 가상의 광선 및 복셀을 보이는 예시도.
- 도 15는 본 발명의 제3 실시예에 따른 3차원 초음파 영상 및 가상의 단면을 보이는 예시도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0013] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명한다. 설명의 편의를 위해 의료 시스템으로서 초음파 시스템을 설명한다. 그러나, 의료 시스템은 반드시 이에 한정되지 않고, 자기공명영상(magnetic resonance image, MRI) 시스템, 컴퓨터 단층촬영(computed tomography, CT) 시스템, 양전자 방출 단층촬영(positron emission tomography, PET-CT) 시스템 등을 포함한다.
- [0014] 제1 실시예
- [0015] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도이다. 도 1을 참조하면, 초음파 시스템(100)은 초음파 데이터 획득부(110), 사용자 입력부(120), 프로세서(130), 저장부(140) 및 디스플레이부(150)를 포함한다.
- [0016] 초음파 데이터 획득부(110)는 생체의 초음파 영상에 대응하는 초음파 데이터를 획득한다. 생체는 대상체(예를 들어, 혈관, 심장, 간, 뼈 등)를 포함한다. 초음파 데이터는 RF(radio frequency) 데이터를 포함한다. 그러나, 초음파 데이터는 반드시 이에 한정되지 않는다.
- [0017] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부(110)의 구성을 보이는 블록도이다. 도 2를 참조하면, 초음파 데이터 획득부(110)는 초음파 프로브(210), 송신부(220), 수신부(230) 및 초음파 데이터 형성부(240)를 포함한다.
- [0018] 초음파 프로브(210)는 전기적 신호와 초음파 신호를 상호 변환하도록 동작하는 복수의 변환소자(transducer element)(도시하지 않음)를 포함한다. 초음파 프로브(210)는 초음파 신호를 생체에 송신하고, 생체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하여 전기적 신호(이하, 수신신호라 함)를 형성한다. 수신신호는 아날로그 신호이다. 초음파 프로브(210)는 3D 프로브(three-dimensional probe), 2D 어레이 프로브(two-dimensional array probe) 등을 포함한다.

- [0019] 송신부(220)는 초음파 신호의 송신을 제어한다. 또한, 송신부(220)는 변환소자를 고려하여, 초음파 영상을 얻기 위한 전기적 신호(이하, 송신신호라 함)를 형성한다. 본 실시예에 있어서, 송신부(220)는 변환소자를 고려하여, 도 3에 도시된 바와 같이, 복수의 프레임( $F_i(1 \leq i \leq N)$ ) 각각을 얻기 위한 송신신호를 형성한다. 따라서, 초음파 프로브(210)는 송신부(220)로부터 순차적으로 제공되는 송신신호를 초음파 신호로 변환하고, 변환된 초음파 신호를 생체에 송신하고, 생체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 형성한다.
- [0020] 수신부(230)는 초음파 프로브(210)로부터 제공되는 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 형성한다. 또한, 수신부(230)는 변환소자의 위치를 고려하여, 디지털 신호에 수신 빔 포밍을 수행하여 수신집속신호를 형성한다. 수신 빔 포밍은 공지된 다양한 방법이 이용될 수 있으므로, 본 실시예에서 상세하게 설명하지 않는다.
- [0021] 초음파 데이터 형성부(240)는 수신부(230)로부터 제공되는 수신집속신호를 이용하여 초음파 영상에 대응하는 초음파 데이터를 형성한다. 본 실시예에 있어서, 초음파 데이터 형성부(240)는 수신부(230)로부터 순차적으로 제공되는 수신집속신호를 이용하여 복수의 프레임( $F_i(1 \leq i \leq N)$ ) 각각에 대응하는 초음파 데이터를 형성한다. 또한, 초음파 데이터 형성부(240)는 초음파 데이터를 형성하는데 필요한 다양한 신호 처리(예를 들어, 이득(gain) 조절 등)을 수신집속신호에 수행할 수도 있다.
- [0022] 전술한 실시예에서는 초음파 데이터 획득부(110)가 초음파 신호를 생체에 송신하고 생체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 초음파 영상에 대응하는 초음파 데이터를 획득하는 것으로 설명하였지만, 다른 실시예에서는 초음파 데이터 획득부(110)가 초음파 시스템(100)에 유선 또는 무선으로 연결된 외부 또는 내부 장치(도시하지 않음)로부터 초음파 데이터를 획득할 수도 있다.
- [0023] 다시 도 1을 참조하면, 사용자 입력부(120)는 사용자의 입력정보를 수신한다. 본 실시예에 있어서, 입력정보는 3차원 초음파 영상에 3차원 캘리퍼에 해당하는 관심영역을 설정하기 위한 제1 입력정보를 포함한다. 즉, 제1 입력정보는 디스플레이부(150)에 디스플레이되는 3차원 초음파 영상에 대한 관심영역의 2차원 좌표값을 포함한다. 관심영역은 포인트를 포함한다. 그러나, 관심영역은 반드시 이에 한정되지 않는다. 또한, 입력정보는 생체내의 복수의 대상체에서 적어도 하나의 대상체를 선택하기 위한 제2 입력정보를 포함한다. 또한, 입력정보는 3차원 초음파 영상에 대해 깊이 방향으로 3차원 캘리퍼(즉, 관심영역)의 위치를 결정하기 위한 기준값을 설정하기 위한 제3 입력정보를 포함한다. 그러나, 입력정보는 반드시 이에 한정되지 않는다. 사용자 입력부(120)는 컨트롤 패널(control panel), 트랙볼(track ball), 터치 스크린(touch screen), 키보드, 마우스 등을 포함한다.
- [0024] 프로세서(130)는 초음파 데이터 획득부(110) 및 사용자 입력부(120)에 연결된다. 프로세서(130)는 CPU(central processing unit), 마이크로프로세서(microprocessor), GPU(graphic processing unit) 등을 포함한다.
- [0025] 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따라 3차원 캘리퍼를 설정하여 측정 정보를 형성하는 절차를 보이는 플로우차트이다. 도 4를 참조하면, 프로세서(130)는 초음파 데이터 획득부(110)로부터 제공되는 초음파 데이터를 이용하여 도 5에 도시된 바와 같이 볼륨 데이터(VD)를 형성한다(S402).
- [0026] 볼륨 데이터(VD)는 복수의 프레임( $F_i(1 \leq i \leq N)$ )으로 이루어지고, 밝기값을 갖는 복수의 복셀(voxel)을 포함한다. 복수의 복셀 각각은 볼륨 데이터(VD)에 대한 3차원 지오메트리 정보(즉, 3차원 좌표값)를 갖는다. 도 5에 있어서, 축(axial) 방향은 초음파 프로브(210)의 변환소자를 기준으로 초음파 신호의 진행 방향을 나타내고, 측(lateral) 방향은 스캔라인(scanline)의 이동 방향을 나타내며, 고도(elevation) 방향은 3차원 초음파 영상의 깊이 방향으로서 프레임(즉, 주사면)의 스캔 방향을 나타낸다.
- [0027] 프로세서(130)는 볼륨 데이터(VD)에 볼륨 렌더링을 수행하여 3차원 초음파 영상을 형성한다(S404). 3차원 초음파 영상은 3차원 지오메트리 정보를 갖는다. 볼륨 렌더링은 일반적인 레이 캐스팅(ray-casting), 원근법적 렌더링(perspective rendering) 및 스테레오(stereo) 방식 렌더링을 포함한다. 그러나, 볼륨 렌더링은 반드시 이에 한정되지 않는다. 3차원 초음파 영상은 디스플레이부(150)에 디스플레이될 수 있다. 따라서, 사용자는 사용자 입력부(120)를 통해 디스플레이부(150)에 디스플레이된 3차원 초음파 영상에 3차원 캘리퍼에 대응하는 관심영역을 설정할 수 있다.
- [0028] 예를 들면, 프로세서(130)는 도 6에 도시된 바와 같이, 볼륨 데이터(VD)를 기준으로 복수의 픽셀로 이루어지는 가상의 관측 평면(VOP)을 설정한다. 관측 평면(VOP)은 3차원 초음파 영상이 디스플레이되는 디스플레이부(150)의 화면에 해당한다. 프로세서(130)는 관측 평면(VOP)의 복수의 픽셀 각각으로부터 볼륨 데이터(VD)로 가상의 광선(VR)을 투사한다. 프로세서(130)는 가상의 광선(VR)상에서 샘플링 간격으로 샘플링하여, 샘플링 점 및 샘플

링 점의 샘플링 값을 획득한다. 샘플링 값은 0 내지 255의 값을 갖는다. 그러나, 샘플링 값은 반드시 이에 한정되지 않는다. 프로세서(130)는 불투명도 전달함수를 이용하여 현재 샘플링 점의 불투명도를 산출한다. 여기서, 불투명도 전달함수는 샘플링 값에 따라 불투명도를 대응시키는 함수로서, 도 7에 도시된 바와 같이 샘플링 값이 0 내지 25 사이의 값이면 불투명도를 0에 대응시키고, 샘플링 값이 25 내지 75 사이의 값이면 불투명도를 0과 1 사이의 값에 선형적으로 대응시키며, 샘플링 값이 70 내지 255 사이의 값이면 불투명도를 1에 대응시킨다. 프로세서(130)는 샘플링 값 및 불투명도에 기초하여 관측 평면(V0)의 복수의 픽셀 각각에 대응하는 픽셀값을 산출한다.

[0029] 프로세서(130)는 사용자 입력부(120)로부터 제공되는 입력정보에 기초하여 볼륨 데이터(즉, 3차원 초음파 영상)에서 관심영역의 3차원 지오메트리 정보(즉, 3차원 좌표값)를 검출한다(S406).

[0030] 일실시에 있어서, 프로세서(130)는 사용자 입력부(120)로부터 제공되는 입력정보(즉, 제2 입력정보)에 기초하여, 대상체에 대응하는 사전 설정된 기준값에 따라 대상체에 대응하는 기준값을 설정한다. 사전 설정된 기준값은 저장부(140)에 저장되어 있을 수 있다. 프로세서(130)는 도 6에 도시된 바와 같이, 볼륨 데이터(VD)를 기준으로 복수의 픽셀로 이루어지는 가상의 관측 평면(VOP)을 설정한다. 프로세서(130)는 사용자 입력부(120)로부터 제공되는 입력정보(즉, 제1 입력정보)에 기초하여 관측 평면(VOP)상에서 관심영역(즉, 포인트)에 해당하는 픽셀을 검출한다. 즉, 프로세서(130)는 도 8에 도시된 바와 같이, 관심영역의 2차원 위치 정보(즉, 2차원 좌표값)에 기초하여 관심영역에 해당하는 픽셀( $P_{i,j}$ ,  $P_{k,m}$ )을 검출한다. 프로세서(130)는 도 8에 도시된 바와 같이, 검출된 픽셀( $P_{i,j}$ ,  $P_{k,m}$ )로부터 볼륨 데이터(VD)로 가상의 광선( $VR_1$ ,  $VR_2$ )을 투사한다. 프로세서(130)는 가상의 광선( $VR_1$ ,  $VR_2$ )상에서 사전 설정된 샘플링 간격으로 샘플링하여, 샘플링 점 및 샘플링 점의 샘플링 값을 획득한다. 프로세서(130)는 샘플링 값에 기초하여 볼륨 데이터(VD)에서 기준값에 대응하는 복셀을 검출한다. 일례로서, 프로세서(130)는 가상의 광선( $VR_1$ ,  $VR_2$ )의 진행 방향으로 샘플링 값을 누적 가산하고, 누적 가산된 샘플링 값이 기준값 이상이 되는 최초의 복셀을 기준값에 대응하는 복셀로서 검출한다. 다른 예로서, 프로세서(130)는 샘플링 값과 사전 설정된 임계값을 비교하여, 사전 설정된 임계값 이상인 샘플링 값을 검출하고, 검출된 샘플링 값을 가상의 광선( $VR_1$ ,  $VR_2$ )의 진행 방향으로 누적 가산하며, 누적 가산된 샘플링 값이 기준값 이상이 되는 최초의 복셀을 기준값에 대응하는 복셀로서 검출한다. 또 다른 예로서, 프로세서(130)는 샘플링 값과 기준값을 비교하여, 기준값 이상인 최초의 샘플링 값을 검출하고, 검출된 샘플링 값에 해당하는 복셀을 기준값에 대응하는 복셀로서 검출한다. 프로세서(130)는 검출된 복셀의 3차원 지오메트리 정보(즉, 3차원 좌표값)를 관심영역(즉, 3차원 캘리퍼)의 3차원 지오메트리 정보(즉, 3차원 좌표값)로 설정한다.

[0031] 다른 실시예에 있어서, 프로세서(130)는 사용자 입력부(120)로부터 제공되는 입력정보(즉, 제2 입력정보 및 제3 입력정보)에 기초하여 대상체에 대응하는 기준값을 설정한다. 프로세서(130)는 전술한 바와 같이, 설정된 기준값에 기초하여 관심영역의 3차원 지오메트리 정보(즉, 3차원 좌표값)를 검출한다.

[0032] 프로세서(130)는 검출된 3차원 지오메트리 정보(즉, 3차원 좌표값)에 기초하여 3차원 초음파 영상에 3차원 캘리퍼를 설정하고(S408), 설정된 3차원 캘리퍼를 기준으로 측정을 수행하여 측정 정보를 형성한다(S412). 캘리퍼를 이용한 측정은 공지된 다양한 방법을 통해 수행될 수 있으므로 본 실시예에서 상세하게 설명하지 않는다.

[0033] 선택적으로, 프로세서(130)는 스테레오 기법을 이용하여 3차원 캘리퍼를 설정할 수도 있다. 즉, 프로세서(130)는 관심영역에 해당하는 픽셀들 각각에서 볼륨 데이터(VD)로 서로 다른 각도에 대응하는 적어도 2개의 가상의 광선을 투사할 수 있다.

[0034] 또한 선택적으로, 프로세서(130)는 원근법적 레이 캐스팅을 이용하여 3차원 캘리퍼에 대응하는 3차원 지오메트리 정보를 검출할 수도 있다. 원근법적 레이 캐스팅은 공지된 다양한 방법이 이용될 수 있으므로 본 실시예에서 상세하게 설명하지 않는다.

[0035] 다시 1을 참조하면, 저장부(140)는 초음파 데이터 획득부(110)에서 획득된 초음파 데이터를 저장한다. 또한, 저장부(140)는 사용자 입력부(120)에서 수신된 입력정보를 저장한다. 또한, 저장부(140)는 프로세서(130)에서 형성된 볼륨 데이터(VD)를 저장한다. 또한, 저장부(140)는 사전 설정된 기준값을 저장할 수도 있다.

[0036] 디스플레이부(150)는 프로세서(130)에서 형성된 3차원 초음파 영상을 디스플레이한다. 또한, 디스플레이부(150)는 프로세서(130)에서 형성된 측정 정보를 디스플레이한다. 또한, 디스플레이부(150)는 3차원 캘리퍼를 디스플레이한다.

- [0037] 제2 실시예
- [0038] 도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도이다. 도 9를 참조하면, 초음파 시스템(900)은 초음파 데이터 획득부(910), 사용자 입력부(920), 프로세서(930), 저장부(940) 및 디스플레이부(950)를 포함한다.
- [0039] 초음파 데이터 획득부(910)는 생체의 초음파 영상에 대응하는 초음파 데이터를 획득한다. 본 실시예에서의 초음파 데이터 획득부(910)는 제1 실시예에서의 초음파 데이터 획득부(110)와 동일하므로 본 실시예에서 상세하게 설명하지 않는다.
- [0040] 사용자 입력부(920)는 사용자의 입력정보를 수신한다. 본 실시예에 있어서, 입력정보는 3차원 초음파 영상에 가상의 단면을 설정하기 위한 제1 입력정보를 포함한다. 또한, 입력정보는 가상의 단면의 3차원 위치를 변화시키기 위한 제2 입력정보를 포함한다. 즉, 제2 입력정보는 가상의 단면을 회전시키기 위한 정보 및 가상의 단면을 이동시키기 위한 정보중 적어도 하나를 포함한다. 또한, 입력정보는 3차원 캘리퍼에 해당하는 관심영역을 설정하기 위한 제3 입력정보를 포함한다. 즉, 제3 입력정보는 디스플레이부(950)에 디스플레이된 3차원 초음파 영상에 대한 관심영역의 2차원 위치 정보(좌표값)를 포함한다. 사용자 입력부(920)는 컨트롤 패널, 트랙볼, 터치 스크린, 키보드, 마우스 등을 포함한다.
- [0041] 프로세서(930)는 초음파 데이터 획득부(910) 및 사용자 입력부(920)에 연결된다. 프로세서(930)는 CPU(central processing unit), 마이크로프로세서, GPU(graphic processing unit) 등을 포함한다.
- [0042] 도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따라 3차원 캘리퍼를 설정하여 측정 정보를 형성하는 절차를 보이는 플로우차트이다. 도 10을 참조하면, 프로세서(930)는 초음파 데이터(910)로부터 제공되는 초음파 데이터를 이용하여 도 5에 도시된 바와 같이 볼륨 데이터(VD)를 형성한다(S1002).
- [0043] 프로세서(930)는 볼륨 데이터(VD)에 볼륨 렌더링을 수행하여 3차원 초음파 영상을 형성한다(S1004). 본 실시예에 있어서, 볼륨 렌더링은 원근법적 렌더링(perspective rendering)을 포함한다.
- [0044] 프로세서(930)는 사용자 입력부(920)로부터 제공되는 입력정보에 기초하여 가상의 단면을 설정한다(S1006). 본 실시예에 있어서, 프로세서(930)는 사용자 입력부(920)로부터 제공되는 입력정보(즉, 제1 입력정보)에 기초하여 도 11에 도시된 바와 같이 가상의 단면(VP)을 설정한다. 도 11에 있어서, 도면부호 VOP는 관측 평면을 나타낸다.
- [0045] 프로세서(930)는 사용자 입력부(920)로부터 제공되는 입력정보에 기초하여 가상의 단면(VP)의 3차원 위치를 변화시켜, 가상의 단면(VP)을 볼륨 데이터(VD)의 소정 위치에 위치시킨다(S1008). 본 실시예에 있어서, 프로세서(930)는 사용자 입력부(920)로부터 제공되는 제2 입력정보에 기초하여 가상의 단면의 회전 및 이동중 적어도 하나를 수행한다.
- [0046] 프로세서(930)는 사용자 입력부(920)로부터 제공되는 입력정보에 기초하여 디스플레이부(950)에 디스플레이된 3차원 초음파 영상에 관심영역을 설정한다(S1010). 즉, 프로세서(930)는 사용자 입력부(920)로부터 제공되는 제3 입력정보에 기초하여 디스플레이부(950)에 디스플레이된 3차원 초음파 영상에 관심영역을 설정한다.
- [0047] 프로세서(930)는 볼륨 데이터(VD)를 기준으로 가상의 단면(VP)이 설정된 볼륨 데이터(VD)에서 관심영역의 3차원 지오메트리 정보(즉, 3차원 좌표값)를 검출한다(S1012). 본 실시예에 있어서, 프로세서(930)는 도 11에 도시된 바와 같이, 볼륨 데이터(VD)를 기준으로 복수의 픽셀로 이루어지는 가상의 관측 평면(VOP)을 설정한다. 프로세서(930)는 가상의 관측 평면(VOP)상에서 관심영역(즉, 포인트)에 해당하는 픽셀을 검출한다. 즉, 프로세서(930)는 도 11에 도시된 바와 같이 관심영역의 2차원 위치 정보(2차원 좌표값)에 기초하여 관심영역에 해당하는 픽셀( $P_{i,j}$ ,  $P_{k,m}$ )을 검출한다. 프로세서(930)는 검출된 픽셀( $P_{i,j}$ ,  $P_{k,m}$ ) 각각으로부터 볼륨 데이터(VD)로 가상의 광선( $VR_1$ ,  $VR_2$ )을 투사하여, 가상의 광선( $VR_1$ ,  $VR_2$ )이 가상의 단면(VP)과 만나는 복셀을 검출한다. 프로세서(930)는 검출된 복셀의 3차원 지오메트리 정보(즉, 3차원 좌표값)를 관심영역(즉, 3차원 캘리퍼)의 3차원 지오메트리 정보(즉, 3차원 좌표값)로 설정한다.
- [0048] 프로세서(930)는 검출된 3차원 지오메트리 정보(즉, 3차원 좌표값)에 기초하여 가상의 단면에 3차원 캘리퍼를 설정한다(S1014). 보다 상세하게, 프로세서(930)는 제1 입력정보에 기초하여 3차원 초음파 영상에 가상의 단면을 설정하고, 검출된 3차원 지오메트리 정보(즉, 3차원 좌표값)에 기초하여, 3차원 초음파 영상의 깊이 방향으

로 깊이 정보를 갖는 2차원 캘리퍼를 3차원 캘리퍼로서 가상의 단면에 설정한다.

- [0049] 프로세서(930)는 설정된 3차원 캘리퍼를 기준으로 측정을 수행하여 측정 정보를 형성한다(S1016). 즉, 프로세서(930)는 2차원 캘리퍼를 이용하여 깊이를 측정하여 깊이 정보를 형성하고, 깊이 정보 및 깊이 정보를 포함하는 측정 정보를 형성한다.
- [0050] 선택적으로, 프로세서(930)는 볼륨 데이터(VD)를 이용하여 가상의 단면에 해당하는 초음파 영상(즉, 단면 영상)을 형성하고, 사용자 입력부(920)로부터 제공되는 제3 입력정보에 기초하여 단면 영상에 관심영역을 설정하고, 설정된 관심영역을 기준으로 측정을 수행하여 측정 정보를 형성할 수도 있다.
- [0051] 다시 도 9를 참조하면, 저장부(940)는 초음파 데이터 획득부(910)에서 획득된 초음파 데이터를 저장한다. 또한, 저장부(940)는 사용자 입력부(920)에서 수신된 입력정보를 저장한다. 또한, 저장부(940)는 프로세서(930)에서 형성된 볼륨 데이터(VD)를 저장한다.
- [0052] 디스플레이부(950)는 프로세서(930)에서 형성된 3차원 초음파 영상을 디스플레이한다. 또한, 디스플레이부(950)는 프로세서(930)에서 형성된 측정 정보를 디스플레이한다. 또한, 디스플레이부(950)는 3차원 캘리퍼를 디스플레이한다. 또한, 디스플레이부(950)는 프로세서(930)에서 형성된 단면 영상을 디스플레이한다.
- [0053] 제3 실시예
- [0054] 도 12는 본 발명의 제3 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도이다. 도 12를 참조하면, 초음파 시스템(1200)은 초음파 데이터 획득부(1210), 사용자 입력부(1220), 프로세서(1230), 저장부(1240) 및 디스플레이부(1250)를 포함한다.
- [0055] 초음파 데이터 획득부(1210)는 생체의 초음파 영상에 대응하는 초음파 데이터를 획득한다. 본 실시예에서의 초음파 데이터 획득부(1210)는 제1 실시예에서의 초음파 데이터 획득부(110)와 동일하므로 본 실시예에서 상세하게 설명하지 않는다.
- [0056] 사용자 입력부(1220)는 사용자의 입력정보를 수신한다. 본 실시예에 있어서, 입력정보는 3차원 캘리퍼에 해당하는 관심영역을 설정하기 위한 제1 입력정보를 포함한다. 즉, 제1 입력정보는 디스플레이부(1250)에 디스플레이된 3차원 초음파 영상에 대한 관심영역의 2차원 위치 정보(즉, 2차원 좌표값)를 포함한다. 또한, 입력정보는 생체내의 복수의 대상체에서 적어도 하나의 대상체를 선택하기 위한 제2 입력정보를 포함한다. 또한, 입력정보는 3차원 초음파 영상에 대해 깊이 방향으로 3차원 캘리퍼(즉, 관심영역)의 위치를 결정하기 위한 기준값을 설정하기 위한 제3 입력정보를 포함한다. 또한, 입력정보는 가상의 단면의 3차원 위치를 변화시키기 위한 제4 입력정보를 포함한다. 즉, 제4 입력정보는 가상의 단면을 회전시키기 위한 정보 및 가상의 단면을 이동시키기 위한 정보 중 적어도 하나를 포함한다. 그러나, 입력정보는 반드시 이에 한정되지 않는다. 사용자 입력부(1220)는 컨트롤 패널, 트랙볼, 터치 스크린, 키보드, 마우스 등을 포함한다.
- [0057] 프로세서(1230)는 초음파 데이터 획득부(1210) 및 사용자 입력부(1220)에 연결된다. 프로세서(1230)는 CPU(central processing unit), 마이크로프로세서, GPU(graphic processing unit) 등을 포함한다.
- [0058] 도 13은 본 발명의 제3 실시예에 따라 3차원 캘리퍼를 설정하여 측정 정보를 형성하는 절차를 보이는 플로우차트이다. 도 13을 참조하면, 프로세서(1230)는 초음파 데이터 획득부(1210)로부터 제공되는 초음파 데이터를 이용하여 도 5에 도시된 바와 같이 볼륨 데이터(VD)를 형성한다(S1302).
- [0059] 프로세서(1230)는 볼륨 데이터(VD)에 볼륨 렌더링을 수행하여 3차원 초음파 영상을 형성한다(S1304). 본 실시예에 있어서, 볼륨 렌더링은 원근법적 렌더링을 포함한다. 그러나, 볼륨 렌더링은 반드시 이에 한정되지 않는다.
- [0060] 프로세서(1230)는 사용자 입력부(1220)로부터 제공되는 입력정보에 기초하여 볼륨 데이터(즉, 3차원 초음파 영상)에서 관심영역의 3차원 지오메트리 정보(즉, 3차원 좌표값)를 검출한다(S1306).
- [0061] 일실시예에 있어서, 프로세서(1230)는 사용자 입력부(1220)로부터 제공되는 입력정보(즉, 제2 입력정보)에 기초하여, 대상체에 대응하는 사전 설정된 기준값에 따라 대상체에 대응하는 기준값을 설정한다. 사전 설정된 기준값은 저장부(1240)에 저장되어 있을 수 있다. 프로세서(1230)는 도 14에 도시된 바와 같이, 볼륨 데이터(VD)를 기준으로 복수의 픽셀로 이루어지는 가상의 관측 평면(VOP)을 설정한다. 프로세서(1230)는 사용자 입력부(1220)로부터 제공되는 입력정보(즉, 제1 입력정보)에 기초하여 관측 평면(VOP)상에서 관심영역(즉, 포인트)에 해당하는 픽셀을 검출한다. 즉, 프로세서(1230)는 도 14에 도시된 바와 같이, 관심영역의 2차원 위치 정보(즉, 2차원

좌표값)에 기초하여 관심영역에 해당하는 픽셀( $P_{i,j}$ ,  $P_{k,m}$ )을 검출한다. 프로세서(1230)는 도 14에 도시된 바와 같이, 검출된 픽셀( $P_{i,j}$ ,  $P_{k,m}$ )로부터 볼륨 데이터(VD)로 가상의 광선( $VR_1$ ,  $VR_2$ )을 투사한다. 프로세서(1230)는 가상의 광선( $VR_1$ ,  $VR_2$ )상에서 사전 설정된 샘플링 간격으로 샘플링하여, 샘플링 점 및 샘플링 점의 샘플링 값을 획득한다. 프로세서(1230)는 샘플링 값에 기초하여 볼륨 데이터(VD)에서 기준값에 대응하는 복셀을 검출한다. 일례로서, 프로세서(1230)는 가상의 광선( $VR_1$ ,  $VR_2$ )의 진행 방향으로 샘플링 값을 누적 가산하고, 누적 가산된 샘플링 값이 기준값 이상이 되는 최초의 복셀을 기준값에 대응하는 복셀로서 검출한다. 다른 예로서, 프로세서(1230)는 샘플링 값과 사전 설정된 임계값을 비교하여, 사전 설정된 임계값 이상인 샘플링 값을 검출하고, 검출된 샘플링 값을 가상의 광선( $VR_1$ ,  $VR_2$ )의 진행 방향으로 누적 가산하며, 누적 가산된 샘플링 값이 기준값 이상이 되는 최초의 복셀을 기준값에 대응하는 복셀로서 검출한다. 또 다른 예로서, 프로세서(1230)는 샘플링 값과 기준값을 비교하여, 기준값 이상인 최초의 샘플링 값을 검출하고, 검출된 샘플링 값에 해당하는 복셀( $VX_{i,j,z}$ ,  $VX_{k,m,z'}$ )을 기준값에 대응하는 복셀로서 검출한다. 프로세서(1230)는 검출된 복셀( $VX_{i,j,z}$ ,  $VX_{k,m,z'}$ )의 3차원 지오메트리 정보(즉, 3차원 좌표값)를 관심영역의 3차원 지오메트리 정보(즉, 3차원 좌표값)로 설정한다.

[0062] 다른 실시예에 있어서, 프로세서(1230)는 사용자 입력부(1220)로부터 제공되는 입력정보(즉, 제2 입력정보 및 제3 입력정보)에 기초하여 대상체에 대응하는 기준값을 설정한다. 프로세서(1230)는 전술한 바와 같이, 설정된 기준값에 기초하여 관심영역의 3차원 지오메트리 정보(즉, 3차원 좌표값)를 검출한다.

[0063] 프로세서(1230)는 검출된 3차원 지오메트리 정보(즉, 3차원 좌표값)에 기초하여 3차원 초음파 영상에 가상의 단면을 설정한다(S1308). 본 실시예에 있어서, 프로세서(1230)는 검출된 3차원 지오메트리 정보(즉, 3차원 좌표값)에 기초하여, 도 15에 도시된 바와 같이, 관심영역에 해당하는 복셀( $VX_{i,j,z}$ ,  $VX_{k,m,z'}$ )을 지나는 가상의 단면(VP)을 3차원 초음파 영상(UI)에 설정한다.

[0064] 프로세서(1230)는 관심영역의 3차원 지오메트리 정보(즉, 3차원 좌표값)에 기초하여 가상의 단면에 3차원 캘리퍼를 설정한다(S1310). 보다 상세하게, 프로세서(130)는 3차원 초음파 영상에 가상의 단면을 설정하고, 관심영역의 3차원 지오메트리 정보(즉, 3차원 좌표값)에 기초하여, 3차원 초음파 영상의 깊이 방향으로 깊이 정보를 갖는 2차원 캘리퍼를 3차원 캘리퍼로서 가상의 단면(VP)에 설정한다.

[0065] 프로세서(1230)는 설정된 3차원 캘리퍼를 기준으로 측정을 수행하여 측정 정보를 형성한다(S1312). 즉, 프로세서(1230)는 2차원 캘리퍼를 이용하여 길이를 측정하여 길이 정보를 형성하고, 길이 정보 및 깊이 정보를 포함하는 측정 정보를 형성한다.

[0066] 선택적으로, 프로세서(1230)는 볼륨 데이터(VD)를 이용하여 가상의 단면에 해당하는 초음파 영상(즉, 단면 영상)을 형성하고, 단면 영상에 관심영역을 설정하고, 설정된 관심영역을 기준으로 측정을 수행하여 측정 정보를 형성할 수도 있다.

[0067] 다시 도 12를 참조하면, 저장부(1240)는 초음파 데이터 획득부(1210)에서 획득된 초음파 데이터를 저장한다. 또한, 저장부(1240)는 사용자 입력부(1220)에서 수신된 입력정보를 저장한다. 또한, 저장부(1240)는 프로세서(1230)에서 형성된 볼륨 데이터(VD)를 저장한다. 또한, 저장부(1240)는 사전 설정된 기준값을 저장할 수도 있다.

[0068] 디스플레이부(1250)는 프로세서(1230)에서 형성된 3차원 초음파 영상을 디스플레이한다. 또한, 디스플레이부(1250)는 프로세서(1230)에서 형성된 측정 정보를 디스플레이한다. 또한, 디스플레이부(1250)는 3차원 캘리퍼를 디스플레이한다. 또한, 디스플레이부(1250)는 프로세서(1230)에서 형성된 단면 영상을 디스플레이한다.

[0069] 본 발명은 바람직한 실시예를 통해 설명되고 예시되었으나, 당업자라면 첨부한 청구 범위의 사항 및 범주를 벗어나지 않고 여러 가지 변형 및 변경이 이루어질 수 있음을 알 수 있을 것이다.

### 부호의 설명

- [0070] 100, 900, 1200: 초음파 시스템
- 110, 910, 1210: 초음파 데이터 획득부
- 120, 920, 1220: 사용자 입력부
- 130, 930, 1230: 프로세서,

140, 940, 1240: 저장부

150, 950, 1250: 디스플레이부

210: 초음파 프로브

220: 송신부

230: 수신부

240: 초음파 데이터 형성부

F<sub>1</sub>~F<sub>N</sub>: 프레임

VD: 볼륨 데이터

VOP: 관측 평면

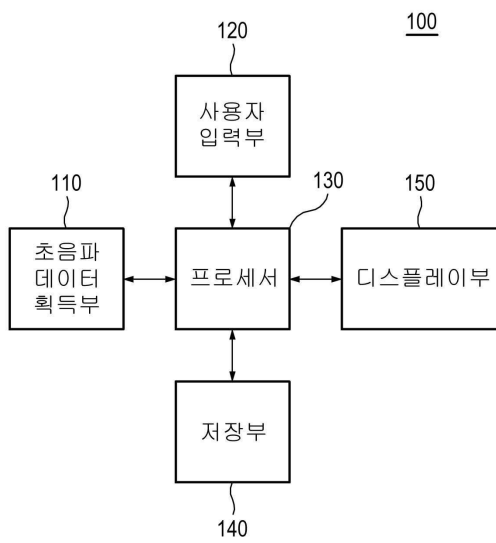
VR, VR<sub>1</sub>, VR<sub>2</sub>: 가상의 광선

VP: 가상의 단면

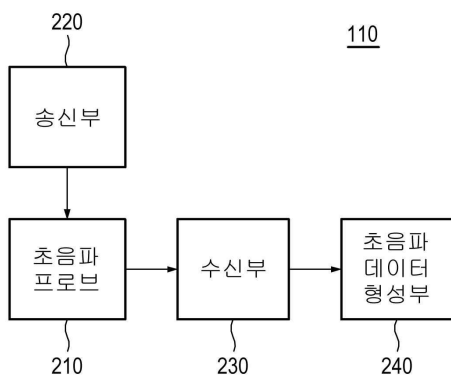
UI: 3차원 초음파 영상

**도면**

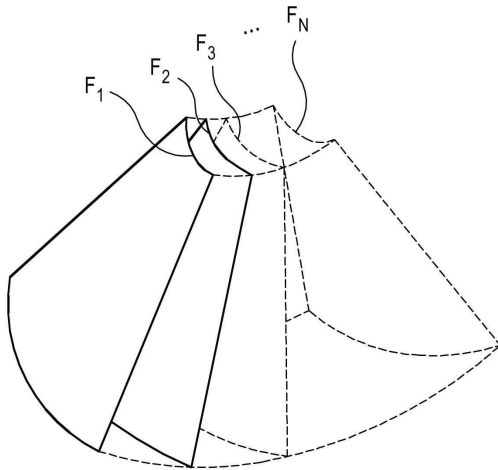
**도면1**



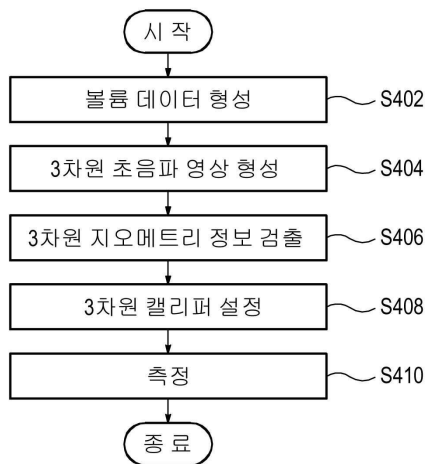
**도면2**



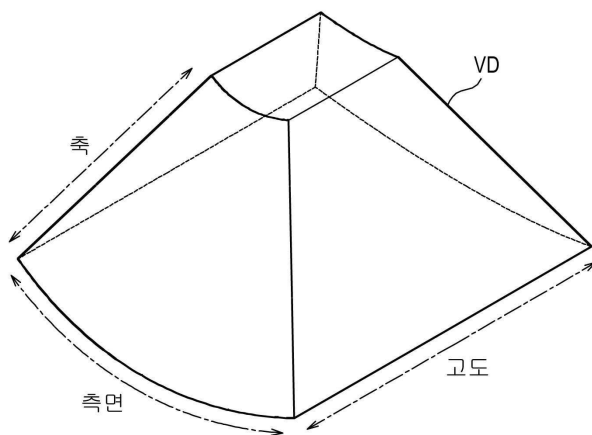
도면3



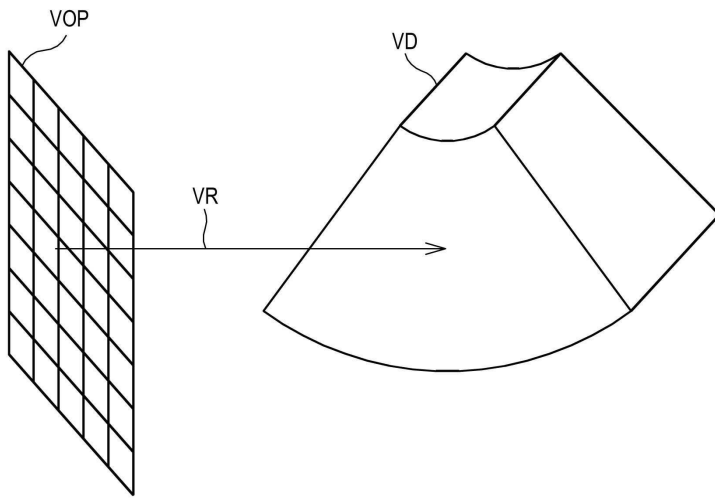
도면4



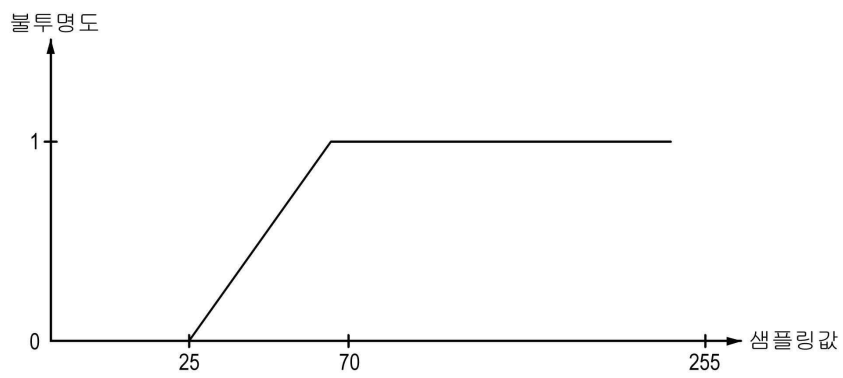
도면5



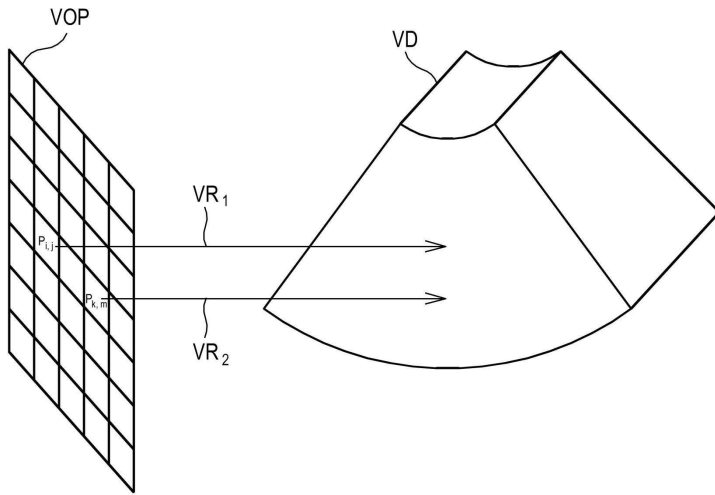
도면6



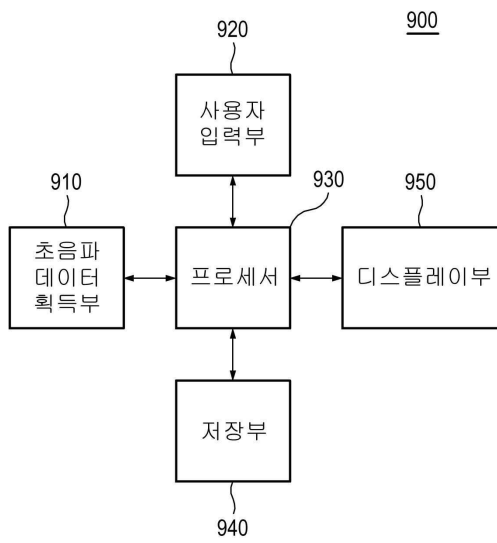
도면7



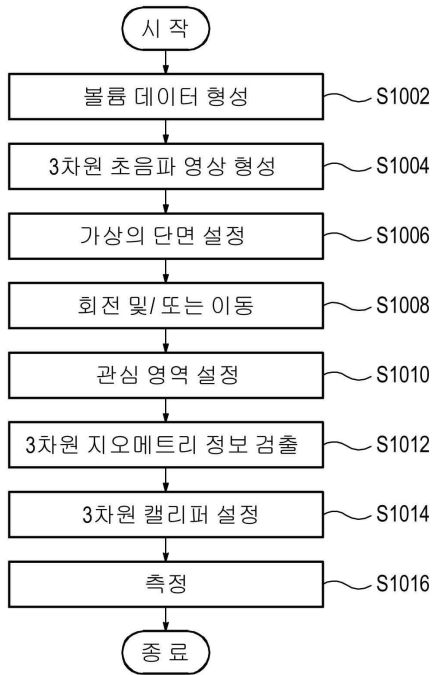
도면8



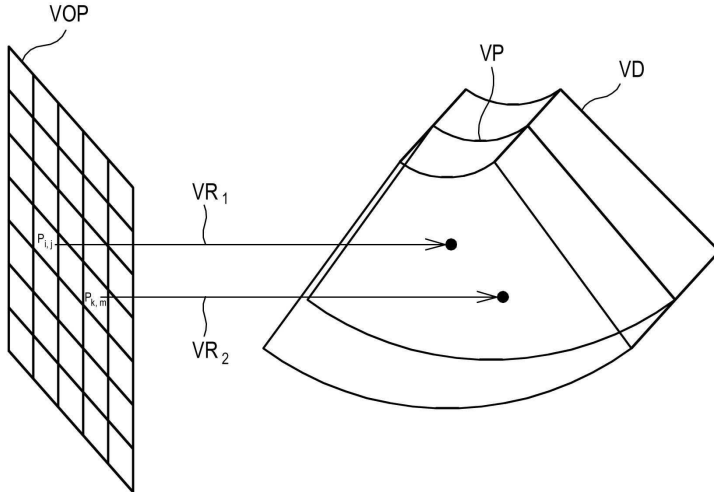
도면9



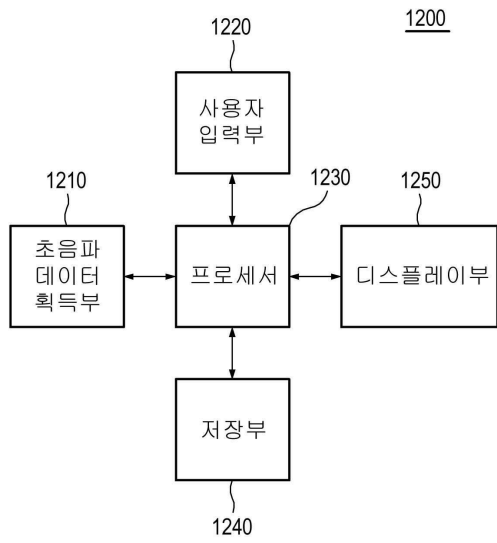
도면10



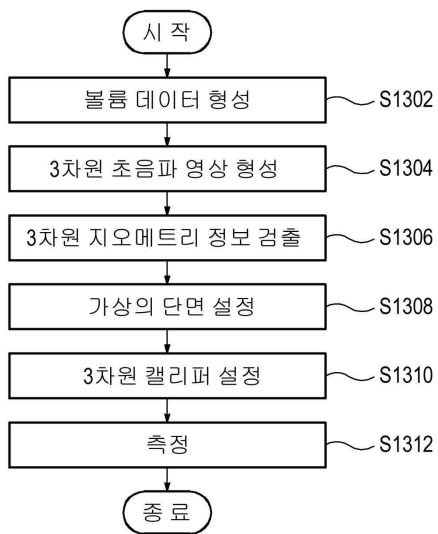
도면11



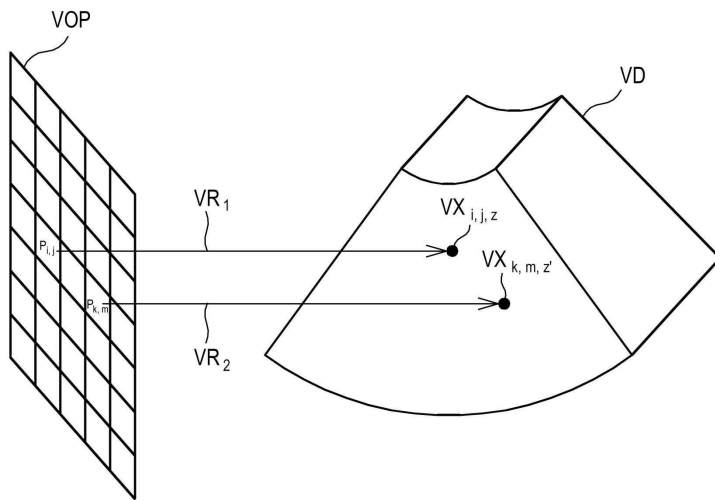
도면12



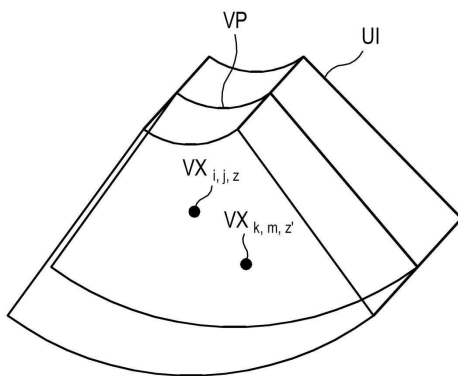
도면13



도면14



도면15



专利名称(译)	标题：使用三维卡尺提供测量信息的医疗系统和方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR101468419B1</a>	公开(公告)日	2014-12-03
申请号	KR1020120139469	申请日	2012-12-04
[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	YOO JUN SANG 유준상 KIM SUNG YUN 김성운 KIM HAN JUN 김한준 LEE JUN KYO 이준교		
发明人	유준상 김성운 김한준 이준교		
IPC分类号	G06T17/10 A61B8/00		
CPC分类号	G06T2207/10136 G06T2207/30004 G06T2207/20104 G01S7/52073 G01S7/52063 G01S15/8993 A61B8/465 A61B5/107 G06T7/0081 A61B8/483 A61B5/1072 A61B8/469 A61B5/748 G06T7/11		
其他公开文献	KR1020140071650A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

提供了一种医疗系统 ( 100 ) 和通过在3D图像上设置三维 ( 3D ) 卡尺来提供测量信息的方法。该医疗系统包括：超声数据获取单元 ( 110 ) ，其获取与包括对象的活体的3D图像相对应的图像数据;接收用户输入信息的用户输入单元 ( 120 ) ;以及通过使用图像数据生成3D数据的处理器 ( 130 ) ，通过使用3D数据生成3D图像，基于用户输入信息从3D数据检测与3D卡尺相对应的3D几何信息，设置3D卡尺基于检测到的3D几何信息在3D图像上创建测量信息。

