



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0044266  
(43) 공개일자 2012년05월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61B 8/14 (2006.01) A61B 8/08 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2011-0109990  
(22) 출원일자 2011년10월26일  
심사청구일자 없음  
(30) 우선권주장  
JP-P-2010-241316 2010년10월27일 일본(JP)

(71) 출원인  
지이 메디컬 시스템즈 글로벌 테크놀로지 캄파니  
엘엘씨  
미국 위스콘신주 53188 위케샤 노오스 그랜드뷰  
블루바드 3000  
(72) 발명자  
미야마 고지  
일본 도쿄도 히노시 아사히가오카 4쵸메 7-127 지  
이 헬스케어 재팬 코포레이션  
오가사와라 마사후미  
일본 도쿄도 히노시 아사히가오카 4쵸메 7-127 지  
이 헬스케어 재팬 코포레이션  
(74) 대리인  
제일특허법인

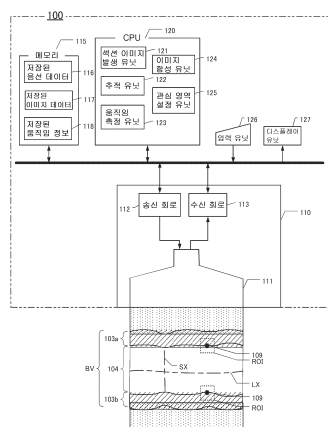
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 초음파 진단 장치 및 조직 움직임 추적 방법

(57) 요약

본 발명에 따른 초음파 진단 장치(100)는, 피검체에 초음파를 차례로 송신하기 위한, 그리고 차례로, 장축 방향 혈관을 포함하는 피검체의 소정 영역으로부터 반사되는 초음파 데이터로 초음파를 수신하기 위한, 송신 및 수신 유닛(110)과, 차례로 수신된 초음파 데이터를 저장하기 위한 제 1 메모리 유닛(115)과, 수신한 초음파 데이터에 기초하여 장축 방향 혈관의 섹션 이미지로 초음파 이미지를 발생시키기 위한 이미지 발생 유닛(121)과, 상기 이미지 발생 유닛(121)에 의해 발생된 초음파 이미지를 디스플레이하기 위한 디스플레이 유닛(127)과, 지정 시간에 디스플레이 유닛(127)에 디스플레이되는 초음파 이미지의 혈관 벽 상에, 그리고 장축 방향 혈관에 대해 직각인 수직 직선 상에 제 1 관심 영역 및 제 2 관심 영역을 설정하는 디스플레이 유닛(127)으로서, 관심 영역은 상기 제 1 메모리 유닛(115)에 저장된 초음파 데이터에 의해 발생되는, 상기 디스플레이 유닛(127)과, 공간적 밝기 구배를 이용한 구배법에 의해, 차례로 이어지도록, 지정 시간으로부터 초음파 이미지에 대해 설정된 제 1 관심 영역 및 제 2 관심 영역에 대응하는 피검체 내 조직의 움직임을 추적하기 위한 추적 유닛(122)과, 상기 추적 유닛(122)에 의해 추적되는 조직의 움직임에 기초하여 지정 지속 시간 내에 조직의 움직임 정보를 저장하기 위한 제 2 메모리 유닛(115)을 포함한다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

초음파 진단 장치(100)에 있어서,

피검체에 초음파를 차례로 송신하기 위한, 그리고 차례로, 장축 방향 혈관을 포함하는 피검체의 소정 영역으로부터 반사되는 초음파 데이터로 초음파를 수신하기 위한, 송신 및 수신 유닛(110)과,

수신된 초음파 데이터를 차례로 저장하기 위한 제 1 메모리 유닛(115)과,

수신한 초음파 데이터에 기초하여 장축 방향 혈관의 섹션 이미지로 초음파 이미지를 발생시키기 위한 이미지 발생 유닛(121)과,

상기 이미지 발생 유닛(121)에 의해 발생된 초음파 이미지를 디스플레이하기 위한 디스플레이 유닛(127)과,

지정 시간에 디스플레이 유닛(127)에 디스플레이되는 초음파 이미지의 혈관 벽 상에, 그리고 장축 방향 혈관에 대해 직각인 수직 직선 상에 제 1 관심 영역 및 제 2 관심 영역을 설정하는 디스플레이 유닛(127)으로서, 관심 영역은 상기 제 1 메모리 유닛(115)에 저장된 초음파 데이터에 의해 발생되는, 상기 디스플레이 유닛(127)과,

공간적 밝기 구배를 이용한 구배법에 의해, 차례로 이어지도록, 지정 시간으로부터 초음파 이미지에 대해 설정된 제 1 관심 영역 및 제 2 관심 영역에 대응하는 피검체 내 조직의 움직임 추적하기 위한 추적 유닛(122)과,

상기 추적 유닛(122)에 의해 추적되는 조직의 움직임에 기초하여 지정 지속 시간 내에 조직의 움직임 정보를 저장하기 위한 제 2 메모리 유닛(115)을 포함하는

초음파 진단 장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 디스플레이 유닛(127)은, 상기 제 2 메모리 유닛(115)에 저장된 조직 움직임의 정보에 기초하여, 수직 직선 상에, 또는 상기 수직 직선에 직교하는 수평 직선 상에 조직 움직임의 추적 결과를 디스플레이하는

초음파 진단 장치.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 디스플레이 유닛(127)은, 상기 제 2 메모리 유닛(115)에 저장된 조직 움직임의 정보에 기초하여, 상기 수직 직선 상의 조직들 사이의 거리의 추적 결과를 디스플레이하는

초음파 진단 장치.

### 청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 디스플레이 유닛(127)은 상기 디스플레이 유닛(127) 상에서 상기 제 1 관심 영역 및 제 2 관심 영역에 표시하기 위한 점을 디스플레이하고, 점들이 표시될 때, 점을 포함하는 제 1 관심 영역 및 제 2 관심 영역을 설정하는

초음파 진단 장치.

### 청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 디스플레이 유닛(127)은, 상기 제 1 관심 영역이 수직 직선 상에 설정될 때 상기 디스플레이 유닛(127) 상에 제 1 관심 영역을 포함한 장축 방향으로 수평선을 디스플레이하고, 수평선의 각도가 설정될 때 디스플레이

유닛(127) 상에 제 1 관심 영역을 포함한 상기 수평선에 수직인 수직선을 디스플레이하는  
초음파 진단 장치.

#### 청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 관심 영역은 상기 수직 직선 상에 혈관의 내벽 중 하나를 포함하고, 상기 제 2 관심 영역은 상기 수직 직선 상에 혈관의 내벽 중 다른 하나를 포함하며,

상기 디스플레이 유닛(127)은 제 1 관심 영역 및 제 2 관심 영역에 의해 식별되는 혈관의 내경의 추적 결과를 디스플레이하는

초음파 진단 장치.

#### 청구항 7

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 관심 영역은 상기 수직 직선 상에 혈관의 외벽 중 하나를 포함하고, 상기 제 2 관심 영역은 상기 수직 직선 상에 혈관의 외벽 중 다른 하나를 포함하며,

상기 디스플레이 유닛(127)은 상기 제 1 관심 영역 및 제 2 관심 영역에 의해 식별되는 혈관의 외경의 추적 결과를 디스플레이하는

초음파 진단 장치.

#### 청구항 8

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 디스플레이 유닛(127)은 상기 수직 직선 상에 제 3 관심 영역 및 제 4 관심 영역을 설정하고,

상기 제 1 관심 영역은 상기 수직 직선 상에 혈관의 내벽 중 하나를 포함하고, 상기 제 2 관심 영역은 상기 수직 직선 상에 혈관의 내벽 중 다른 하나를 포함하며, 상기 제 3 관심 영역은 혈관의 외벽 중 하나를 포함하고, 상기 제 4 관심 영역은 혈관의 외벽 중 다른 하나를 포함하며,

상기 디스플레이 유닛(127)은 제 1 관심 영역 및 제 2 관심 영역과 제 3 관심 영역 및 제 4 관심 영역에 의해 식별되는 혈관의 두께의 지속적 변화를 디스플레이하는

초음파 진단 장치.

#### 청구항 9

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 디스플레이 유닛(127)은, 장축 방향으로 제 1 관심 영역 및 제 2 관심 영역과는 다른 위치에 있는, 제 1 관심 영역 및 제 2 관심 영역에 대응하는 각각의 관심 영역을 설정하는

초음파 진단 장치.

#### 청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 디스플레이 유닛(127)은 상기 제 2 메모리 유닛(115)에 저장된 장축 방향으로 서로 다른 위치에서의 조직의 움직임 정보에 기초하여 평균 거리의 추적 결과를 디스플레이하고, 상기 수직 직선 상에서 피검부의 조직들 사이의 평균 거리는 서로 다른 복수의 위치에서 연산되는

초음파 진단 장치.

#### 청구항 11

제 4 항에 있어서,

상기 디스플레이 유닛(127)은 수평 직선에서 새로운 관심 영역을 설정하고, 상기 추적 유닛(122)은 수평 직선 상의 관심 영역에 대응하는 피검체의 조직의 움직임을 추적하며,

상기 디스플레이 유닛(127)은, 상기 제 1 관심 영역 및 수평 직선 상의 관심 영역이 이동할 때, 점, 제 1 관심 영역, 및 제 2 관심 영역을 디스플레이하는

초음파 진단 장치.

## 청구항 12

조직 움직임 추적 방법에 있어서,

피검체에 초음파를 순서대로 송신하는 단계와,

순서대로, 장축 방향 혈관을 포함하는 피검체의 중앙 영역으로부터 반사되는 초음파 데이터로 초음파를 수신하는 단계와,

수신한 초음파 데이터를 순서대로 저장하는 단계와,

수신한 초음파 데이터에 기초하여 중앙 방향 혈관의 섹션 이미지로 초음파 이미지를 발생시키는 단계와,

초음파 이미지를 디스플레이하는 단계와,

지정 시간에 디스플레이되는 초음파 이미지의 혈관 벽 상에, 그리고 장축 방향 혈관에 수직으로 수직 직선 상에 제 1 관심 영역 및 제 2 관심 영역을 설정하는 단계와,

공간 밝기 구배를 이용한 구배법에 의해, 순차적으로 이어지도록, 지정 시간으로부터 초음파 이미지에 대해 설정된 제 1 관심 영역 및 제 2 관심 영역에 대응하는 피검체의 조직 움직임을 추적하는 단계와,

조직의 추적된 움직임에 기초하여 지정 지속 시간 동안 조직의 이동 정보를 저장하는 단계를 포함하는

조직 움직임 추적 방법.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 초음파를 이용하여 혈관을 진단하기 위한 초음파 진단 장치에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 최근에, 뇌경색 및 심장 경색과 같은 혈액 순환 조건으로 진단되는 환자들의 수가 상승하고 있다. 이러한 질병을 방지하기 위해, 조기에 동맥 경화증 징후를 검출하고 생활 방식을 개선시키는 것이 중요하다.

[0003] 동맥 문제를 진단하기 위해, 특허문헌 1은 B(밝기)-모드 이미지를 이용하여 혈관의 직경을 측정하는 초음파 진단 장치를 개시한다. 특허문헌 1은, 모니터에 디스플레이되는 B-모드 이미지에서 추적하기 위한 마크를 운영자가 설정함으로써 혈관 벽 및 혈관 직경을 추적하고, 추적을 위해 앞서 설정한 마크를 포함하는 관심 영역(ROI : Region of Interest)에서 화소의 밝기의 상관관계를 연산하는, 초음파 진단 장치를 개시한다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본공개특허공보 제 2002-238903 A 호

### 발명의 내용

## 해결하려는 과제

- [0005] 불행하게도, 특허문헌 1에 설명된 화소의 밝기의 상관관계는 이미지 데이터 처리에 좌우되는 혈관 벽 또는 혈관의 직경을 변경시킬 수 있다. 또한, 혈관에 관심 영역(ROI)을 설정함으로써, 혈관 벽의 두께 또는 혈관의 내경이 디스플레이되는 것이 바람직하다.
- [0006] 앞서 설명한 문제점들을 해결하는 것이 바람직하다.

## 과제의 해결 수단

- [0007] 초음파 진단 장치의 제 1 형태는, 피검체에 초음파를 차례로 송신하기 위한, 그리고 차례로, 장축 방향 혈관을 포함하는 피검체의 소정 영역으로부터 반사되는 초음파 데이터로 초음파를 수신하기 위한, 송신 및 수신 유닛과, 수신된 초음파 데이터를 차례로 저장하기 위한 제 1 메모리 유닛과, 수신한 초음파 데이터에 기초하여 장축 방향 혈관의 섹션 이미지로 초음파 이미지를 발생시키기 위한 이미지 발생 유닛과, 상기 이미지 발생 유닛에 의해 발생된 초음파 이미지를 디스플레이하기 위한 디스플레이 유닛을 포함한다.
- [0008] 상기 초음파 진단 장치는 지정 시간에 디스플레이 유닛에 디스플레이되는 초음파 이미지의 혈관 벽 상에, 그리고 장축 방향 혈관에 대해 직각인 수직 직선 상에 제 1 관심 영역 및 제 2 관심 영역을 설정하기 위한 관심 영역 설정 유닛으로서, 관심 영역은 제 1 메모리 유닛에 저장된 초음파 데이터에 의해 발생되는, 상기 관심 영역 설정 유닛과, 공간적 밝기 구배를 이용한 구배법에 의해, 차례로 이어지도록, 지정 시간에 초음파 이미지에 대해 설정된 제 1 관심 영역 및 제 2 관심 영역에 대응하는 피검체 내 조직의 움직임을 추적하기 위한 추적 유닛과, 상기 추적 유닛에 의해 추적되는 조직의 움직임에 기초하여 지정 지속 시간 내에 조직의 움직임 정보를 저장하기 위한 제 2 메모리 유닛을 포함한다.
- [0009] 초음파 진단 장치의 제 2 형태에서, 디스플레이 유닛은, 제 2 메모리 유닛에 저장된 조직 움직임의 정보에 기초하여, 수직 직선 상에, 또는 상기 수직 직선에 직교하는 수평 직선에 조직 움직임의 추적 결과를 디스플레이한다.
- [0010] 초음파 진단 장치의 제 3 형태에서, 디스플레이 유닛은, 상기 제 2 메모리 유닛에 저장된 조직 움직임의 정보에 기초하여, 상기 수직 직선 상의 조직들 사이의 거리의 추적 결과를 디스플레이한다.
- [0011] 초음파 진단 장치의 제 4 형태에서, 관심 영역 설정 유닛은 상기 디스플레이 유닛 상에서 상기 제 1 관심 영역 및 제 2 관심 영역에 표시하기 위한 점을 디스플레이한다.
- [0012] 초음파 진단 장치의 제 5 형태에서, 관심 영역 설정 유닛은, 상기 제 1 관심 영역이 수직 직선 상에 설정될 때 상기 디스플레이 유닛 상에 제 1 관심 영역을 포함한 장축 방향으로 수평선을 디스플레이하고, 수평선의 각도가 설정될 때 디스플레이 유닛 상에 제 1 관심 영역을 포함한 상기 수평선에 수직인 수직선을 디스플레이한다. 그 후 운영자는 관심 영역을 쉽게 설정할 수 있다.
- [0013] 제 6 형태에서, 상기 제 1 관심 영역은 상기 수직 직선 상에 혈관의 내벽 중 하나를 포함하고, 상기 제 2 관심 영역은 상기 수직 직선 상에 혈관의 내벽 중 다른 하나를 포함하며, 상기 디스플레이 유닛은 제 1 관심 영역 및 제 2 관심 영역에 의해 식별되는 혈관의 내경의 추적 결과를 디스플레이한다.
- [0014] 제 7 형태에서, 상기 제 1 관심 영역은 상기 수직 직선 상에 혈관의 외벽 중 하나를 포함하고, 상기 제 2 관심 영역은 상기 수직 직선 상에 혈관의 외벽 중 다른 하나를 포함하며, 상기 디스플레이 유닛은 상기 제 1 관심 영역 및 제 2 관심 영역에 의해 식별되는 혈관의 외경의 추적 결과를 디스플레이한다.
- [0015] 제 8 형태에서, 관심 영역 설정 유닛은 상기 수직 직선 상에 제 3 관심 영역 및 제 4 관심 영역을 설정하고, 상기 제 1 관심 영역은 상기 수직 직선 상에 혈관의 내벽 중 하나를 포함하고, 상기 제 2 관심 영역은 상기 수직 직선 상에 혈관의 내벽 중 다른 하나를 포함하며, 상기 제 3 관심 영역은 혈관의 외벽 중 하나를 포함하고, 상기 제 4 관심 영역은 혈관의 외벽 중 다른 하나를 포함하며, 상기 디스플레이 유닛은 제 1 관심 영역 및 제 2 관심 영역과 제 3 관심 영역 및 제 4 관심 영역에 의해 식별되는 혈관의 두께의 지속적 변화를 디스플레이한다.
- [0016] 제 9 형태에서, 관심 영역 설정 유닛은, 장축 방향으로 제 1 관심 영역 및 제 2 관심 영역과는 다른 위치에 있는, 제 1 관심 영역 및 제 2 관심 영역에 대응하는 각각의 관심 영역을 설정한다.
- [0017] 제 10 형태에서, 디스플레이 유닛은 상기 제 2 메모리 유닛에 저장된 장축 방향으로 서로 다른 위치에서의 조직

의 움직임 정보에 기초하여 평균 거리의 추적 결과를 디스플레이하고, 상기 수직 직선 상에서 피검부의 조직들 사이의 평균 거리는 서로 다른 복수의 위치에서 연산된다.

[0018] 제 11 형태에서, 관심 영역 설정 유닛은 수평 직선에서 새로운 관심 영역을 설정하고, 상기 추적 유닛은 수평 직선 상의 관심 영역에 대응하는 피검체의 조직의 움직임을 추적하며, 디스플레이 유닛은, 상기 제 1 관심 영역 및 수평 직선 상의 관심 영역이 이동할 때, 점, 제 1 관심 영역, 및 제 2 관심 영역을 디스플레이한다.

### 발명의 효과

[0019] 본 발명의 초음파 진단 장치는 구배법을 이용함으로써, 혈관을 포함한, 지정 영역 내 피검체의 움직임을 추적할 수 있고, 피검체 내 조직의 움직임을 정확하게 측정할 수 있다.

[0020] 본 발명의 추가적인 목적 및 장점들은 첨부 도면에 도시되는 바와 같이 본 발명의 바람직한 실시예에 대한 다음의 설명으로부터 명백해질 것이다.

### 도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 초음파 진단 장치의 개관 도면.  
 도 2는 본 실시예에 따른 혈관 측정 방법을 나타내는 순서도.  
 도 3은 그레이스케일 이미지의 밝기 구배를 설명하는 도면.  
 도 4는 혈관(BV) 내 설정된 관심 영역을 나타내는 도면.  
 도 5는 관심 영역 설정 유닛(125)으로부터의 도움으로 관심 영역을 설정하는 제 1 예의 도면.  
 도 6은 관심 영역 설정 유닛(125)으로부터의 도움으로 관심 영역을 설정하는 제 2 예의 도면.  
 도 7은 디스플레이 유닛(127)에 디스플레이되는 초음파 이미지의 시퀀스의 도면.  
 도 8a는 디스플레이 유닛(127)에 디스플레이되는, 수직 방향으로 관심 영역(R1)의 추적 결과의 일 예의 도면.  
 도 8b는 디스플레이 유닛(127)에 디스플레이되는, 수평 방향으로 관심 영역(R1)의 추적 결과의 일 예의 도면.  
 도 8c는 디스플레이 유닛(127)에 디스플레이되는, 수직 방향으로 관심 영역(R2) 및 관심 영역(R3)의 추적 결과의 일 예의 도면.  
 도 9의 (a)는 심박 신호에 대한 그래프(210).  
 도 9의 (b)는 전방 벽(103a)의 두께를 도시하는 그래프(211).  
 도 9의 (c)는 도 9의 (b)의 장축 방향으로, 관심 영역과는 다른, 전방 벽(103a)의 두께를 나타내는 그래프(212).  
 도 9의 (d)는 전방 벽(103a)의 평균 혈관 벽 두께를 나타내는 그래프(213).

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] <초음파 진단 장치(100)의 구조>  
 [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치(100)의 구조를 나타내는 블록도이다. 초음파 진단 장치(100)는 병렬 버스에 연결되는 송신 및 수신 유닛(110), 메모리(115), CPU(중앙 처리 유닛)(120), 마우스나 키보드를 통한 입력을 위한 입력 유닛(126), 그리고 LCD를 구비한 디스플레이 유닛(127)을 포함한다.  
 [0024] 송신 및 수신 유닛(110)은 초음파 탐침(111), 송신 회로(112) 및 수신 회로(113)를 포함한다. 초음파 탐침(111)은 1차원 또는 2차원 트랜스듀서 어레이로 구성되는 복수의 초음파 트랜스듀서를 포함한다. 초음파 트랜스듀서는 피검체에 인가된 구동 신호에 기초하여 초음파를 송신하고, 피검체로부터 반사되는 초음파 에코를 수신하며, 수신 신호를 출력한다.  
 [0025] 송신 회로(112)는 복수의 채널을 포함하고, 복수의 트랜스듀서 각각에 인가되는 복수의 구동 신호를 발생시킨다. 송신 회로(112)는 복수의 구동 신호의 지연 양을 조절할 수 있어서, 복수의 트랜스듀서로부터 송신되는 초음파가 그 후 초음파 빔을 형성하게 된다. 또한, 송신 회로(112)는, 피검체의 이미지 영역에 모두 한번에 복수의 초음파 트랜스듀서로부터 송신되는 초음파를 송신하도록 설정된 복수의 구동 신호를 초음파 탐침



(111)에 제공할 수 있다.

- [0026] 수신 회로(113)는 복수의 채널로 구성되고, 복수의 초음파 트랜스듀서 각각으로부터 출력되는 복수의 아날로그 수신 신호를 수신하며, 디지털 수신 신호로 변환한다. 더욱이, 송신 및 수신 유닛(110)으로부터 선택되는, 수신한 지연 패턴에 기초하여, 각각의 지연 시간을 복수의 수신 신호에 인가하고, 모든 수신 신호를 부가함으로써 수신 포커스를 처리한다. 수신 포커스 처리로 인해, 포커싱된 초음파 에코를 갖는 음선 데이터가 형성된다.
- [0027] 본 실시예에서, 초음파 탐침(111)은 피검체의 표면으로부터 피검체 내부의 혈관 BV까지 초음파를 송신한다. 또한, 초음파 탐침(111)은 혈관을 포함한, 피검체로부터 초음파 에코를 수신한다. 송신 및 수신 유닛(110)은 초음파의 송신 및 초음파 에코의 수신을 반복하여, 음선 데이터를 순서대로 출력한다. 음선 데이터는 수신 유닛(113)에서 로그리즘 압축, 이득 조정, 또는 저역 통과 필터 처리를 행하고, 초음파의 반사 위치의 깊이에 따라 감쇠 교정을 처리한다. 처리된 음선 데이터는 병렬 버스를 통해 메모리(115)에 순차적으로 저장된다.
- [0028] 메모리(115)는 이미지 발생 유닛(121)에 의해 발생하는, 섹션 이미지 데이터(117)나 음선 데이터(116)의 복수의 프레임을 저장하기 위한 용량을 포함한다.
- [0029] CPU(120)는 이미지 발생 유닛(121), 추적 유닛(122), 움직임 측정 유닛(123), 이미지 합성 유닛(124), 및 관심 영역 설정 유닛(125)을 포함한다.
- [0030] 이미지 발생 유닛(121)은, 음선 데이터를 입력하고 B-모드로 섹션 이미지 데이터를 발생시키기 위한 이미지 데이터 발생 기능을 포함한다. 이미지 발생 유닛(121)은 B-모드 섹션 이미지 데이터를 정상 텔레비전 신호의 스캔 방법으로 컴파일되는 섹션 이미지 데이터로 변환하고, 그래픽ेशन 프로세스에 필요한 이미지 처리를 수행하며, 이미지 합성 유닛(124) 또는 디스플레이 유닛(127)으로 송신하여, 섹션 이미지 데이터 등을 메모리(115)에 순차적으로 저장한다.
- [0031] 또한, 라이브 모드에서, 이미지 발생 유닛(121)은 직접 공급되는 음선 데이터를 스캐닝 방법에 따른 섹션 이미지 데이터로 변환하고, 프리즈 모드(freeze mode)에서, 이미지 발생 유닛(121)은 메모리(115)에 저장된 섹션 이미지 데이터(117)를 스캐닝 방법에 따른 섹션 이미지 데이터로 변환한다. 더욱이, 프리즈 모드 중, 메모리(115)가 섹션 이미지 데이터(117) 대신에 음선 데이터(116)를 저장하고 있을 경우, 이미지 발생 유닛(121)은 B-모드 섹션 이미지 데이터를 발생시킨다.
- [0032] 관심 영역 설정 유닛(125)은 마우스와 같은 입력 유닛(126)을 이용하여 초음파 이미지에 관심 영역을 표시하기 위한 교차점(109)을 디스플레이한다. 운영자에 의해 작동되는 마우스의 움직임에 따라, 점(109)은 디스플레이 유닛(127) 내에서 움직인다. 그 후, 관심 영역 설정 유닛(125)은, 수신 회로(113)로부터 공급되는 이미지 데이터를 이용함으로써 디스플레이되는 초음파 이미지에, 운영자에 의해 표시되는 점(109)으로부터의 신호에 기초하여, 표시되는 점(109)을 포함한 주위 영역인 관심 영역을 설정한다. 관심 영역 설정 유닛(125)은 관심 영역의 크기를 자동적으로 설정한다. 관심 영역 설정 유닛(125)은 관심 영역에서 이미지 데이터를 추출한다. 관심 영역이 설정되면, 관심 영역 설정 유닛(125)이, 메모리(115)에 저장된, 섹션 이미지 데이터(117)에 대응하는, 관심 영역의 섹션 이미지 데이터(또는 메모리(115)에 저장된 음선 데이터(116))를 추출한다. 관심 영역 설정 유닛(125)에 의해 설정되는, 관심 영역에 따라 추출되는 섹션 이미지 데이터가 추적 유닛(122)에 공급된다.
- [0033] 검은 원으로 표시되는 점(109)과 장방향으로 표시되는 관심 영역이 피검체의 장축 방향으로 혈관의 그림의 도 1에 디스플레이되지만, 관심 영역이 디스플레이 유닛(127)에 항상 표시될 필요는 없다. 또한, 아래 설명되는 바와 같이, 혈관이 추적 유닛(122)으로부터 전체적으로 이동하는 것을 추적 결과가 알려줄 경우, 디스플레이 유닛(127)은 전체적으로 혈관의 움직임을 추적하기 위해 점(109)과 관심 영역을 디스플레이할 수 있다.
- [0034] 추적 유닛(122)은 지정 시간으로부터 관심 영역이 이동하고 있는 벡터 방향에 관하여 추적한다. 관심 영역을 추적하기 위해, 이동하는 이미지의 모션 물체의 속도장(velocity field)을 연산하는 방법이 사용된다(광학적 흐름). 광학적 흐름에는 여러 가지 방법이 있다. 본 발명자가 수행한 실험에 따르면, 혈관 벽 추적에 구배법이 적절하였다. 구배법(Gradient Method)은 미세한 움직임을 추적하는 데 적합하고, 특히, 혈관 벽의 미세한 움직임을 추적하는데 적합하다. 관심 영역을 추적하는 추적 유닛(122)의 결과는 이미지 합성 유닛(124), 움직임 측정 유닛(123), 및 메모리(115)로 송신된다.
- [0035] 또한, 추적 유닛(122)은 장축 방향으로의 전체 혈관의 움직임이나 회전을 추적한다. 전체적으로 움직이거나 회전하는 혈관의 일 예의 경우는 초음파 탐침과 피검체와의 접촉이 떨어지는 것이다.
- [0036] 움직임 측정 유닛(123)은 추적 유닛(122)에 의해 추적되는 관심 영역 내 조직의 움직임에 기초하여 지정 시간에

조직의 이동 거리를 측정한다. 따라서, 움직임 측정 유닛(123)은 조직의 이동 거리에 기초하여 혈관의 직경 변화 또는 혈관의 탄성 변화를 연산할 수 있다. 움직임 측정 유닛(123)에 의해 측정된 추적 결과는 이미지 합성 유닛(124), 메모리(115), 및 디스플레이 유닛(127)으로 송신된다. 메모리(115)에 송신된 추적 결과는 이동 정보(118)로 저장된다. 디스플레이 유닛(127)에 송신된 추적 결과는 관심 영역 내부의 조직의 총 이동 양으로 실시간으로 디스플레이된다.

[0037] 이미지 합성 유닛(124)은 이미지 발생 유닛(121)으로부터 공급되는 섹션 이미지 데이터와, 추적 유닛(122)에 의해 추적되는 이동 정보(118)와, 이동 측정 유닛(123)에서 측정된 추적 결과를 합성하여, 두 이미지를 함께 합성한다. 이미지 합성 유닛(124)은 필요에 따라, 메모리(115)에 저장된, 음선 데이터(116) 또는 섹션 이미지 데이터(117)를 불러들일 수 있다.

[0038] 도 1에 도시되는 바와 같이 피검체 내부의 장축 방향으로 혈관의 도면이 아래에서 설명된다.

[0039] 혈관은 혈류 영역(104)을 둘러싸는 혈관 벽(103)으로 구성된다. 혈관 벽(103)은 초음파 탐침(111)에 가까운 벽인 전방 벽(103a)과, 초음파 탐침(111)으로부터 멀리 놓인 벽인 후방 벽(103b)을 포함한다. 도 1에서, 관심 영역 설정 유닛(125)에 의해 설정되는 관심 영역은, 전방 벽(103a) 및 후방 벽(103b) 상에 위치한다. 장축 방향 LX는 혈류 영역(104)의 중앙에서 길이 방향으로 연장되는 혈관을 의미하고, 단축 방향 SX는 혈관의 단면(장축 방향(LX)에 대한 법선인 수직 직선)을 의미한다.

[0040] <혈관 측정 방법>

[0041] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 혈관을 측정하는 방법을 나타내는 순서도이다.

[0042] 단계 S11에서, 운영자는 초음파 이미지의 이동 이미지가 안정하게 획득됨을 확인하고, 프리즈 버튼(도면에 도시되지 않음)을 누른다.

[0043] 단계 S12에서, 프리즈 버튼이 눌러지면, 프리즈 버튼을 누른 후 수초 동안 획득되는 음선 데이터(116) 또는 섹션 이미지 데이터(117)가 메모리(115)에 저장되고, 제 1 프레임에 저장되는 초음파 이미지가 디스플레이 유닛(127)에 디스플레이된다. 프리즈 버튼을 누른 후 수초 동안 획득된 음선 데이터(116) 또는 섹션 이미지 데이터(117)는 역시 메모리(115)에 저장될 수 있다.

[0044] 단계 S13에서, 운영자는 마우스와 같은, 병렬 버스에 의해 연결되는 입력 유닛(126)을 이용함으로써, 디스플레이 유닛(127)에 디스플레이되는 제 1 프레임 상에 디스플레이되는 초음파 이미지에 점(109)을 표시한다. 관심 영역 설정 유닛(125)은 점(109)을 포함한, 주위 영역에 관심 영역을 설정한다. 운영자는 목표 물체 내부의 혈관에 관심 영역을 용이하게 설정할 수 있고, 관심 영역이 디스플레이 유닛(127)에 디스플레이된다. 본 실시예에서, 적어도 2개 이상의 관심 영역이 설정되어야 한다.

[0045] 단계 S14에서, 추적 유닛(122)은 초음파 이미지의 최초 프레임과 지정 지속 시간 이후 초음파 이미지의 프레임 사이의 초음파 이미지들의 프레임들을 이용하여 관심 영역의 적어도 2개의 점을 포함하는, 조직의 이동을 추적한다. 관심 영역은 구배법을 이용하여 추적된다.

[0046] 단계 S15에서, 움직임 측정 유닛(123)은, 예를 들어, 관심 영역의 2개의 점에 포함된 조직의 움직임을 추적한다. 예를 들어, 전방 벽(103a)의 내벽과 후방 벽(103b)의 내벽이 관심 영역의 2개의 점일 경우, 제 1 프레임의 초음파 이미지에 비교할 때, 혈관의 내경이 어떻게 변화하고 있는 지를 이해할 수 있다.

[0047] 단계 S16에서, 디스플레이 유닛(127)은 움직임 측정 유닛(123)에 의해 측정된 추적 결과를, 예를 들어, 그래프로 디스플레이한다. 디스플레이되는 초음파 이미지에 인접하여 그래프를 디스플레이할 수도 있고, 별도의 창에 그래프를 디스플레이할 수도 있다.

[0048] <구배법에 의한 관심 영역 추적>

[0049] 단계 S14에서, 관심 영역 내 조직의 움직임을 추적하는 추적 유닛(122)에 대한 광학적 흐름법이 아래에 설명된다. 광학적 흐름법, 특징 일치법, 이미지 특징 일치 및 움직임 연산법, 그리고 구배법에서, 이미지의 콘트라스팅 밀도를 비교하기 위한 이미지의 콘트라스팅 밀도(밝기)의 구배를 연산함으로써 움직임을 연산하는 방법이 사용된다. 본 발명의 발명자는 B-모드로 디스플레이되는 혈액을 포함한 초음파 이미지에 특징 일치법과 구배법 두 가지를 이용하여 실험을 수행하였다. 그 결과, 구배법에 추적의 차이가 적다는 것이 발견되었다. 따라서, 구배법이 아래에서 설명된다.

[0050] 도 3에 도시되는 바와 같이, 콘트라스팅 밀도 이미지  $F(p, t)$ 는 콘트라스팅 밀도의 구배(밝기 구배)를 갖는다.



구배법은 콘트라스트의 구배를 이용함으로써 관심 영역 내 조직의 움직임을 추적한다.

[0051] 도 3에 도시되는 바와 같이, 미세한 지속 시간 ( $\delta$ ,  $t$ ) 이후 균등한 콘트라스팅 밀도로 이동하는, 시간 " $t$ "에서의 콘트라스팅 밀도 이미지 " $F$ "의 이미지 ( $p$ ,  $t$ )가 콘트라스팅 밀도 이미지  $G$  ( $p+\delta p$ ,  $t+\delta t$ )로 연산된다. 움직임 거리의 거리는 다음의 수식을 이용하여 연산된다.

[0052] [수식 1]

$$h_0 = 0,$$

$$h_{k+1} = h_k + \frac{\Sigma w(p)F'(p+h_k)[G(p)-F(p+h_k)]}{\Sigma w(p)F'(p+h_k)^2}$$

[0053]

[0054] 관심 영역 내 조직의 이동 거리(벡터)는 수식 1의 반복 연산을 수행함으로써 연산된다.

[0055] " $h$ "는 개략적인 이동 거리를 나타내고,  $w(p)$ 는 웨이트 계수를 나타내며,  $F(p)$ 는 이동 전 콘트라스팅 밀도 이미지를 나타내고,  $F'(p)$ 는 1차 미분을 나타낸다.

[0056] 구배법은 심박으로 인한 혈관 벽의 움직임과 같은 미세한 움직임을 추적하는데 적합하다. 구배법을 이용하여 관심 영역 내 조직의 움직임을 추적함으로써, 심박으로 인한 혈관 벽의 미세한 움직임을 정확하게 추적할 수 있다.

[0057] <관심 영역 설정>

[0058] 도 4는 운영자에 의해 설정된, 디스플레이 유닛(127)에 디스플레이되는, 장축 방향으로 연장되는 혈관 내 관심 영역을 도시하는 도면이다. 이는 도 2의 단계 S13에서 관심 영역을 설정하는 것과 동일한 방법이다.

[0059] 운영자는 디스플레이 유닛(127)에 디스플레이되는 초기 프레임의 초음파 이미지를 체크한다. 그 후, 운영자는 장축 방향으로 연장되는 혈관이 관심 영역을 용이하게 설정할 수 있는 섹션 이미지인지를 체크하고, 섹션 이미지가 관심 영역을 용이하게 설정할 수 있는 이미지인 경우, 운영자는 마우스 포인터를 이용하여, 입력 유닛(126)을 통해 관심 영역 설정 버튼(도면에 도시되지 않음)을 클릭한다. 관심 영역 설정 유닛(125)(도 1 참조)은 디스플레이 유닛(127) 상에 혈관 벽에 대한 관심 영역 설정 창(131)을 디스플레이한다.

[0060] 혈관 벽에 대한 관심 영역 설정 창(131)은 추가 버튼(135), 결정 버튼(137), 제 1 보조 버튼(138), 및 제 2 보조 버튼(139)을 포함한다.

[0061] 추가 버튼(135)을 마우스 포인터 MP로 클릭하면, 지정 크기의 점(109)이 디스플레이 유닛(127)에 디스플레이된다. 추가 버튼(135)이 복수 회 클릭될 경우, 복수의 점(109)이 디스플레이 유닛(127)에 디스플레이된다. 도 4에서는 8개의 점(109)이 디스플레이 유닛(127)에 디스플레이된다.

[0062] 디스플레이 유닛(127)에 디스플레이되는 점(109)의 경우에, 운영자는 디스플레이되는 점을 마우스 포인터를 이용하여 일대일로 임의적 위치로 옮길 수 있고, 위치를 지정할 수 있다. 도 4에서, 운영자는 혈관의 장축 방향(단축방향)의 4개의 위치 상에서 점(109)을 지정한다. 지정된 점(109)에 기초하여, 관심 영역 설정 유닛(125)은 전방 벽(103a)의 외벽 및 내벽 상에 관심 영역(R1, R2)을 설정하고, 후방 벽(103b)의 외벽 및 내벽에 관심 영역(R3, R4)을 설정한다. 또한, 운영자는 장축 방향으로 관심 영역(R1-R4)으로부터 멀리 4개의 위치에서 점(109)을 지정하고 있다. 지정된 점(109)에 기초하여, 관심 영역 설정 유닛(125)은 전방 벽(103a)의 외벽 및 내벽 상에 관심 영역(R5, R6)을 설정하고, 후방 벽(103b)의 외벽 및 내벽 상에 관심 영역(R7, R8)을 설정한다. 운영자가 모든 관심 영역의 설정을 마치면, 운영자는 결정 버튼(137)을 클릭한다. 또한, 운영자는, 제 1 보조 버튼(138) 또는 제 2 보조 버튼(139)을 클릭함으로써, 관심 영역의 설정을 돕기 위한 수평선 또는 수직선을 디스플레이한다. 도 4에서, 관심 영역은 점선으로 디스플레이 유닛(127)에 디스플레이된다. 그러나, 점(109)만이 디스플레이되고 관심 영역을 디스플레이하지 않을 수 있다.

[0063] 점(109) 중 하나 이상의 점이 지정될 때, 관심 영역 설정 유닛(125)은 점(109)으로부터 수평 방향으로 연장되는, 수평 직선 LL을 따라 새로운 관심 영역 RR을 설정한다. 수평 직선 LL 및 관심 영역 RR이 디스플레이 유닛(127)에 디스플레이될 필요는 없다. 도 4에서, 관심 영역(R3) 상의 점(109)에 따라 수평 직선 LL 및 수평 직선 LL에 따른 관심 영역 RR이 디스플레이된다. 추적 유닛(122)은 관심 영역 R3과, 새로이 설정된 관심 영역

RR의 움직임을 추적한다. 예를 들어, 관심 영역 R3과 관심 영역 RR이 동일 크기 및 동일 방향으로 이동할 경우, 추적 유닛(122)은 혈관이 전체적으로 이동함을 결정할 수 있다. 혈관이 전체적으로 움직이고 있음을 추적 유닛(122)이 관심 영역 설정 유닛(125) 및 디스플레이 유닛(127)에 송신할 때, 관심 영역 설정 유닛(125)은 모든 점(109) 및 점(109)에 관련된 모든 관심 영역에 대한 움직임을 전체적으로 추적한다. 따라서, 혈관이 전체적으로 변위될 경우에도, 점(109)과 점(109)과 관련된 관심 영역은 원래 지정되거나 설정된 위치를 추적한다. 마지막으로, 움직임 측정 유닛(123)은 점(109)과 점(109)에 관한 관심 영역으로부터 연장되는 수직 직선 VL을 추적한다.

[0064] <관심 영역 설정 보조: 제 1 예>

[0065] 도 5는 관심 영역 설정 유닛(125)(도 1 참조)으로부터의 보조를 이용하여 관심 영역을 설정하는 제 1 예이다. 좌측부의 순서도는 우측부 상에 표시되는, 조건들의 도면에 대응한다. 도 5의 제 1 예에서, 관심 영역은 전방 벽(103a)의 내벽 및 후방 벽(103b)의 내벽 상에 설정된다. 따라서, 도 4에서 설정된 관심 영역의 R6과 R7이 디스플레이된다.

[0066] 운영자는 제 1 보조 버튼(138)(도 4 참조)을 클릭하고, 추가 버튼(135)을 클릭한다. 점(109)이 디스플레이 유닛(127)에 디스플레이된다.

[0067] 단계 S111에서, 운영자는 마우스 포인터를 이동시킴으로써, 운영자가 관찰하고자 하는 전방 벽(103a)의 내벽 상의 점(109)을 표시한다. 그 후, 운영자는 결정 버튼(137)을 클릭한다.

[0068] 단계 S112에서, 관심 영역 설정 유닛(125)은 수평선 HL을 디스플레이하고, 상기 수평선 HL은 점(109)을 지나고, 중심으로 점(109)과 지정 길이에 있다. 수평선 HL은 수평선(127)에 평행하고, 장축 방향의 전방 벽(103a)의 내벽에 접선으로 디스플레이된다.

[0069] 단계 S113에서, 운영자는 마우스 포인터 MP를 이용하여 수평선 HL의 각도를 변경한다. 수평선 HL의 각도가 전방 벽(103a)에 수직으로 연장되도록 변화할 경우, 운영자는 결정 버튼(137)을 클릭한다.

[0070] 단계 S114에서, 관심 영역 설정 유닛(125)은 수직선 VL을 디스플레이하고, 상기 수직선 VL은 점(109)을 지나고, 각도 변화와 함께 수평선 HL과 직교한다.

[0071] 단계 S115에서, 운영자는 추가 버튼(135)을 클릭하고, 디스플레이 유닛(127) 상에 점(109)을 디스플레이하며, 마우스 포인터 MP를 이용하여 이동시킴으로써 운영자가 관찰하고자 하는 후방 벽(103b)의 내벽 상의 점(109)을 표시한다. 이 점에서, 2개의 관심 영역 R6, R7이 점(109)의 2개의 점에 기초하여 설정된다. 3개 또는 그 이상의 관심 영역을 설정하기 위해, 운영자는 이러한 작동을 계속하며, 3개 또는 그 이상의 관심 영역을 설정할 필요가 없을 경우, 운영자는 결정 버튼(137)을 클릭한다.

[0072] 전방 벽(103a)의 내벽이 심박으로 인해 구부러질 경우, 점(109)의 수직 방향으로(즉, 단축 방향으로) 다른 점(109)을 설정하는 것이 어렵다. 따라서, 상술한 바와 같이, 중심으로 점(109)과 지정 길이를 갖는 수평선 HL이 디스플레이될 것이며, 수평선 HL의 각도를 변화시킨 후, 수직선 VL이 디스플레이될 것이다. 이는 수직 방향으로 정확하게 관심 영역 R2 및 R3을 설정하며, 따라서 혈관의 직경이 정확하게 확인될 수 있다.

[0073] 도 4에 표시되는 수직선 VL에서, 관심 영역 R1-R4는 수직 방향으로 정확하게 설정된다. 따라서, 혈관의 전방 벽(103a)의 두께가 관심 영역 R1 또는 R2에 기초하여 정확하게 확인될 수 있고, 또는 후방 벽(103b)의 두께가 관심 영역 R3 또는 R4에 기초하여 정확하게 확인될 수 있다.

[0074] <관심 영역의 설정 보조: 제 2 예>

[0075] 도 6은 관심 영역 설정 유닛(125)(도 1 참조)으로부터의 보조로 관심 영역을 설정하는 제 2 예이다. 제 1 예와 유사하게, 관심 영역은 전방 벽(103a)의 내벽과 후방 벽(103b)의 내벽에 설정될 것이다.

[0076] 운영자는 제 2 보조 버튼(139)(도 4 참조)을 클릭한다. 단계 S211에서, 관심 영역 설정 유닛(125)은 수평선 HL 및 수직선 VL을 디스플레이한다.

[0077] 단계 S212에서, 운영자는 마우스 포인터를 이용하여 수평선 HL 및 수직선 VL의 각도를 변화시키고, 관찰할 위치로 수평선 VL을 이동시킨다. 마우스 포인터를 이용하여 수평선 및 수직선의 일부분을 회전 및 이동시킴으로써, 수평선 HL 및 수직선 VL은 직각을 유지하면서 전체적으로 회전하고 이동한다.

[0078] 단계 S213에서, 운영자가 추가 버튼(135)을 클릭할 때, 관심 영역 설정 유닛(125)은 디스플레이 유닛(127) 상에

점(109)을 디스플레이한다. 그 후 운영자는 마우스 포인터 MP를 이용하여 운영자가 관찰하고자 하는 수직선 VL 상에서 전방 벽(103a) 상의 내벽을 따라 점(109)을 이동시킨다.

- [0079] 단계 S214에서, 운영자가 추가 버튼(135)을 클릭할 때, 점(109)이 디스플레이 유닛(127) 상에 디스플레이된다. 그 후 운영자는 마우스 포인터를 이동시킴으로써, 운영자가 관찰하고자 하는 수직선 상에서 후방 벽(103b)의 내벽으로 점(109)을 이동시킨다. 3개 또는 그 이상의 관심 영역을 설정하기 위해, 운영자는 작동을 계속하고, 운영자는 3개 또는 그 이상의 관심 영역을 설정할 필요가 없을 경우 결정 버튼(137)을 클릭한다.
- [0080] 또한, 도 5 또는 도 6에서, 수평선 HL 또는 수직선 VL은 디스플레이 유닛(127)의 스크린 상에 직접 그려질 수 있고, 수평선 HL 또는 수직선 VL은 제 1 보조 버튼(138) 또는 제 2 보조 버튼(139)을 클릭함으로써 디스플레이된다.
- [0081] <관심 영역의 정보 추적>
- [0082] 도 7은 점(109)이 표시되고 관심 영역이 설정된 후, 디스플레이 유닛(127)에 디스플레이되는 초음파 이미지의 시퀀스를 도시한다. 도 7의 좌측부는 재생되는 지정 시간 T1과 지정 시간 T2 사이의 초음파 이미지의 복수의 프레임들을 도시하며, 도 7의 우측부는 시간 T1에서 초음파 이미지로 및 시간 T2의 초음파 이미지로부터 얻은 프레임 시퀀스로부터의 개략도이다.
- [0083] 장축 방향으로 혈관의 단면 형상은 심박으로 인해 시간 T1과 시간 T2 사이에서 변한다. 관심 영역 R1-R8로 표시되는 조직은 수평 방향(장축 방향) 및 수직 방향(단축 방향)으로 각각 이동한다. 본 실시예에서, 8개의 관심 영역이 설정되며, 하나의 관심 영역 R1을 설정함으로써, 움직임 측정 유닛(123)이 수직 방향 및 수평 방향으로 관심 영역 R1의 움직임의 정도를 측정할 수 있다. 또한, 8개의 관심 영역 중 적어도 2개의 ROI를 선택함으로써, 움직임 측정 유닛(123)은 이 두 관심 영역의 이동 정보를 측정할 수 있다.
- [0084] 도 8 및 도 9는 도 2의 단계 S16에서 움직임 측정 유닛(123)에 의해 측정되는 추적 결과를 그래프에 디스플레이하는 예이다. 이 그래프들은 도 7에 표시된 관심 영역 R1-R8의 움직임에 기초하여 디스플레이된다.
- [0085] 도 8a 내지 도 8c는 혈관의 관심 영역의 추적 결과를 나타내는 그래프이다.
- [0086] 도 8a는 디스플레이 유닛(127) 상에, 수직 방향으로 관심 영역 R1의 추적 결과를 디스플레이하는 움직임 측정 유닛(123)의 예이다. 수직축은 위치(mm 단위)를, 수평축은 시간을 나타낸다. 수직 방향으로 관심 영역 R1의 추적 결과를 디스플레이하는 그래프(201)는 관심 영역 R1이기도 한 전방 벽(103a)의 외벽이 심박으로 인해 크게 이동함을 표시한다.
- [0087] 도 8b는 디스플레이 유닛(127) 상에 수평 방향으로 관심 영역 R1의 추적 결과를 디스플레이하는 움직임 측정 유닛(123)의 예이다. 관심 영역 R1의 수평 방향을 디스플레이하는 그래프(202)는, 전방 벽(103b)의 외벽이 심박으로 인해 수평 방향으로 이동하고 있음을 표시하고, 수직 방향으로의 움직임에 비해 움직이는 정도가 작다는 것을 표시한다(도 8a 참조).
- [0088] 도 8c는 디스플레이 유닛(127) 상에, 수직 방향으로 관심 영역 R2 및 R3의 추적 결과를 디스플레이하는 움직임 측정 유닛(123)의 예이다. 관심 영역 R2는 전방 벽(103a)의 내벽이고, 관심 영역 R3은 후방 벽(103b)의 내벽이다. 관심 영역 R2의 수직 방향을 디스플레이하는 그래프(203)는, 전방 벽(103a)의 내벽이 심박으로 인해 이동하고 있음을 나타내고, 관심 영역 R3의 수직 방향을 디스플레이하는 그래프(204)는, 후방 벽(103b)의 내벽이 심박으로 인해 이동하고 있음을 나타낸다. 또한, 관심 영역 R2 및 R3이 혈관에 대해 수직 방향(단축 방향)으로 배치되기 때문에, 그래프(203)와 그래프(204) 사이의 차이는 혈관의 내경과 같다. 내경 인덱스(205)를 디스플레이함으로써, 그리고 마우스 포인터를 이용하여 운영자가 내경 인덱스(205)를 이동시킴으로써, 움직임 측정 유닛(123)이 임의적인 시간 동안 혈관의 내경을 디스플레이할 수 있다.
- [0089] 도 9의 (a) 내지 (d)는 추적 결과 중 하나인 혈관 벽의 두께를 디스플레이하는 그래프이다.
- [0090] 도 9의 (a)는 심박 신호의 그래프(210)이다. 심박 신호는 피검체 상에 센서(도면에 도시되지 않음)를 배치함으로써 디스플레이된다.
- [0091] 도 9의 (b)는 그래프(211)에서 디스플레이 유닛(127) 상에, 전방 벽(103a)의 두께에 대응하는, 수직 방향으로 관심 영역 R1과 R2 사이의 차이를 디스플레이하는 움직임 측정 유닛(123)의 예이다. 전방 벽(103a)의 두께인 그래프(211)는 박동 신호의 그래프(210)와 동기화함으로써 디스플레이된다.
- [0092] 도 9의 (c)는, 디스플레이 유닛(127) 상에서, 전방 벽(103a)의 두께에 대응하는, 수직 방향으로 관심 영역 R5와

R6 사이의 차이를 디스플레이하는 움직임 측정 유닛(123)의 예이다. 전방 벽(103a)의 두께인 그래프(212)는 심박 신호의 그래프(210)에 동기화함으로써 디스플레이된다. 도 7에 디스플레이되는 바와 같이, 관심 영역 R2와 R6은 장축 방향으로 거리 dL 위치에 배치된다. 따라서, 심박으로 인한 혈관의 두께가 다르다. 그래프(211)와 그래프(212)를 비교함으로써, 그래프(211)와 그래프(212) 사이의 시간차가 연산될 수 있다. 따라서, 동맥 경화증에 대한 파라미터인 펄스와 속도(PWV)가 마찬가지로 연산될 수 있다.

[0093] 도 9의 (d)는, 전방 벽(103a)의 혈관 벽의 평균 두께를 디스플레이하는 움직임 측정 유닛(123)을 표시하는, 그래프(213)를 디스플레이하는 움직임 측정 유닛(127)의 예이다. 도 7에서, 움직임 측정 유닛(123)은 관심 영역 R1 및 R2를 갖는 전방 벽(103a)의 두께를, 그리고 관심 영역 R5 및 R6을 갖는 전방 벽(103a)의 두께를 측정하였다. 평균 혈관 벽 두께의 그래프(213)는, 이러한 2개의 점을 포함하는 복수의 위치에서 전방 벽(103a)의 두께를 측정함으로써, 그리고 전방 벽(103a)의 평균 두께를 연산함으로써 획득되었다.

[0094] 본 실시예는 혈관 벽의 두께 변화와 혈관의 내경 변화를 디스플레이하는 움직임 측정 유닛(123)을 설명하였다. 이러한 실시예는 혈관의 외경 변화 및 혈관의 단면적 변화를 측정하는 등의 다양한 변화를 이용하여 수행될 수 있다. 또한, 도 9의 (a)에 도시되는 바와 같이, 혈압의 심박이 측정될 경우, 움직임 측정 유닛(123)은 강성 파라미터 또는 혈관 벽 직경 방향 평균 탄성을 측정할 수 있다.

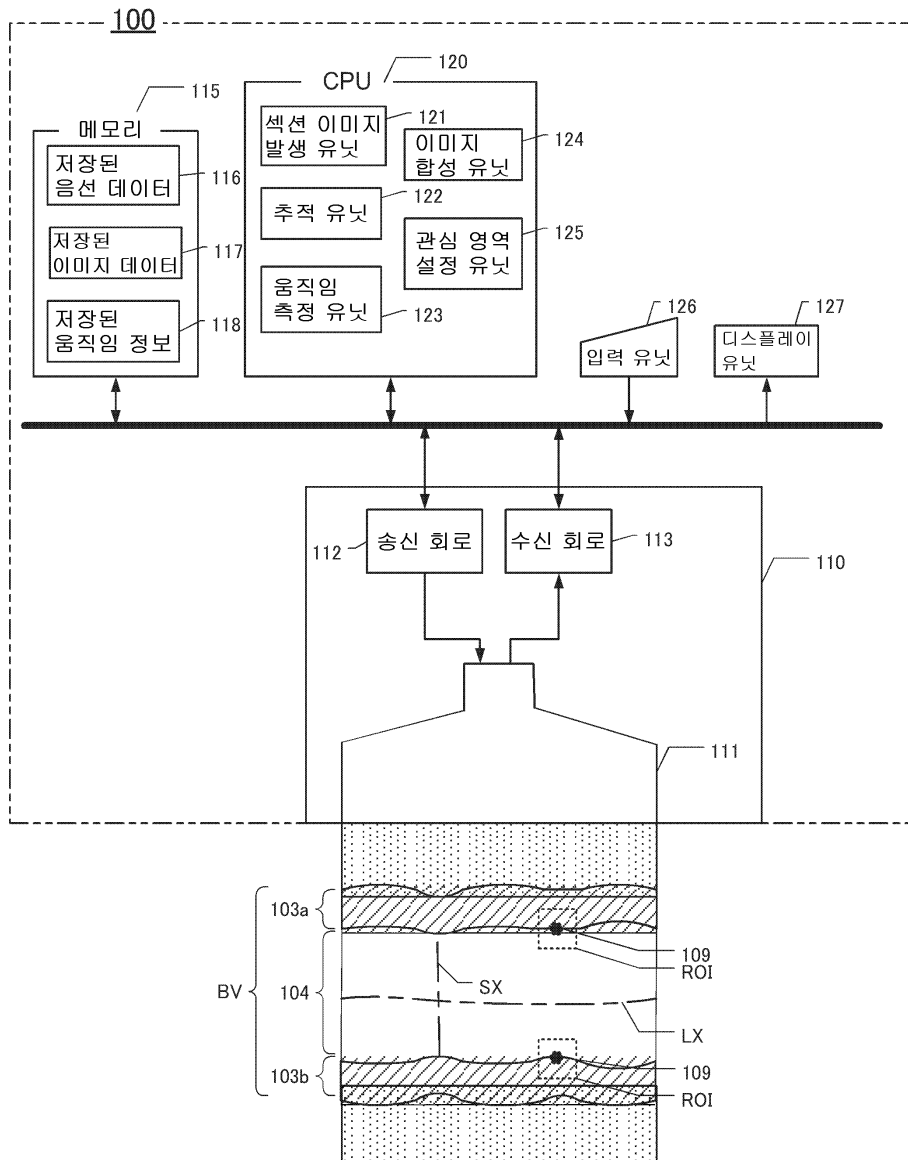
[0095] 본 발명의 여러 가지 폭넓은 실시예들이 본 발명의 사상 및 범위로부터 벗어남이 없이 구성될 수 있다. 본 발명은, 첨부된 청구범위에 의해 규정되는 외에는, 명세서에서 설명되는 구체적 실시예에 제한되지 않는다.

### 부호의 설명

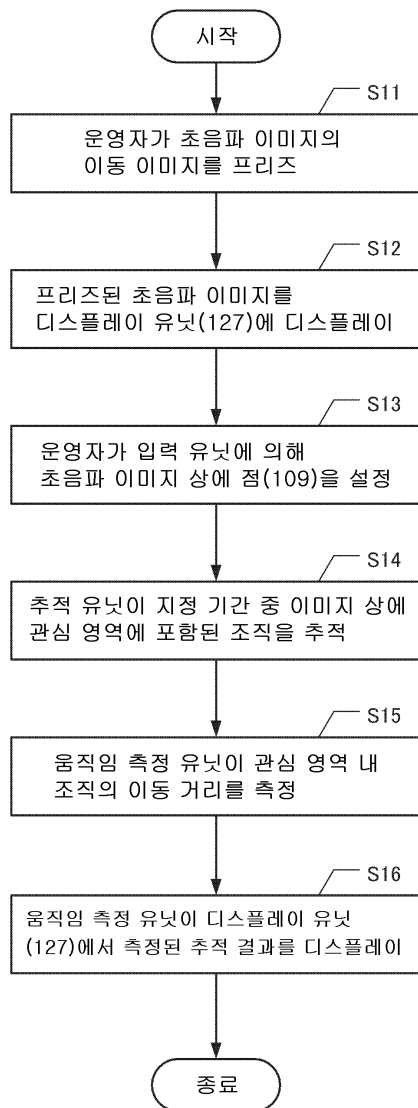
[0096]	112 : 송신 회로	113 : 수신 회로
	115 : 메모리	116 : 저장된 음선 데이터
	117 : 저장된 이미지 데이터	118 : 저장된 움직임 정보
	120 : CPU	121 : 섹션 이미지 발생 유닛
	122 : 추적 유닛	123 : 움직임 측정 유닛
	124 : 이미지 합성 유닛	125 : 관심 영역 설정 유닛
	126 : 입력 유닛	127 : 디스플레이 유닛

도면

도면1

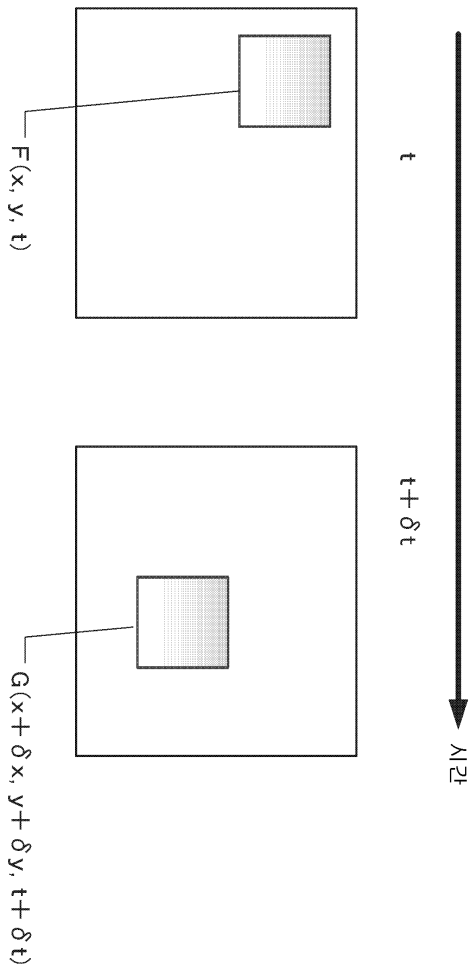


도면2

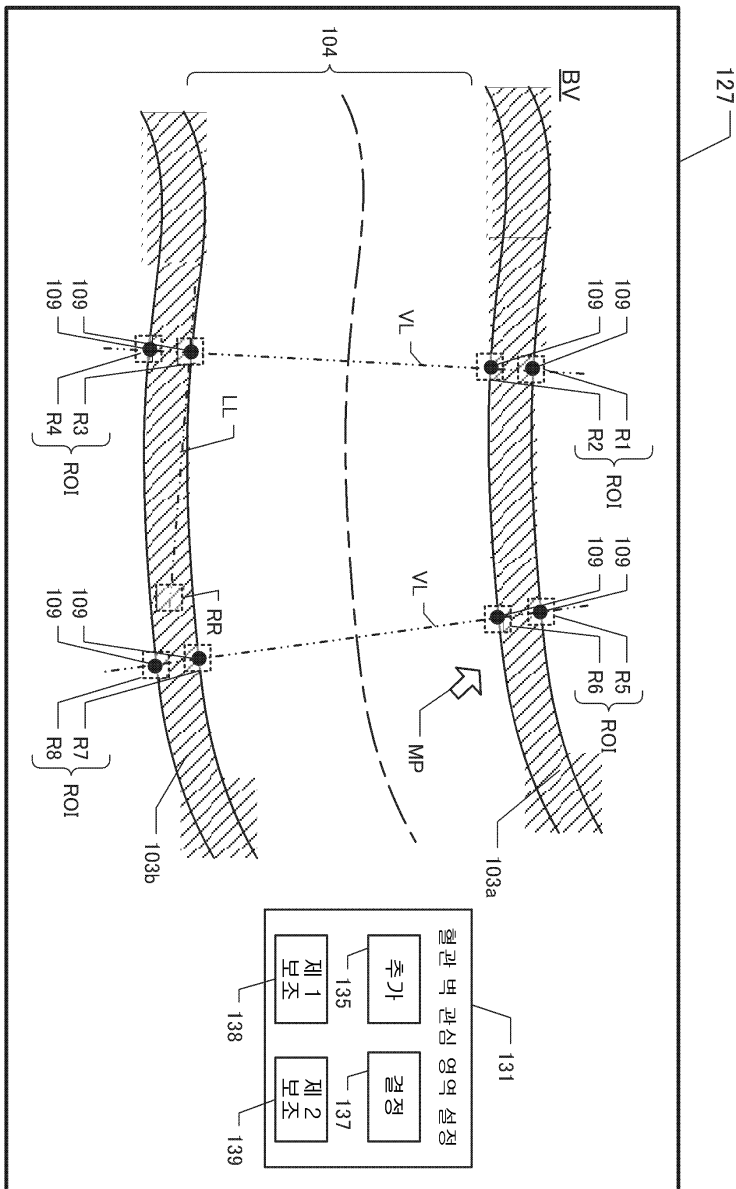




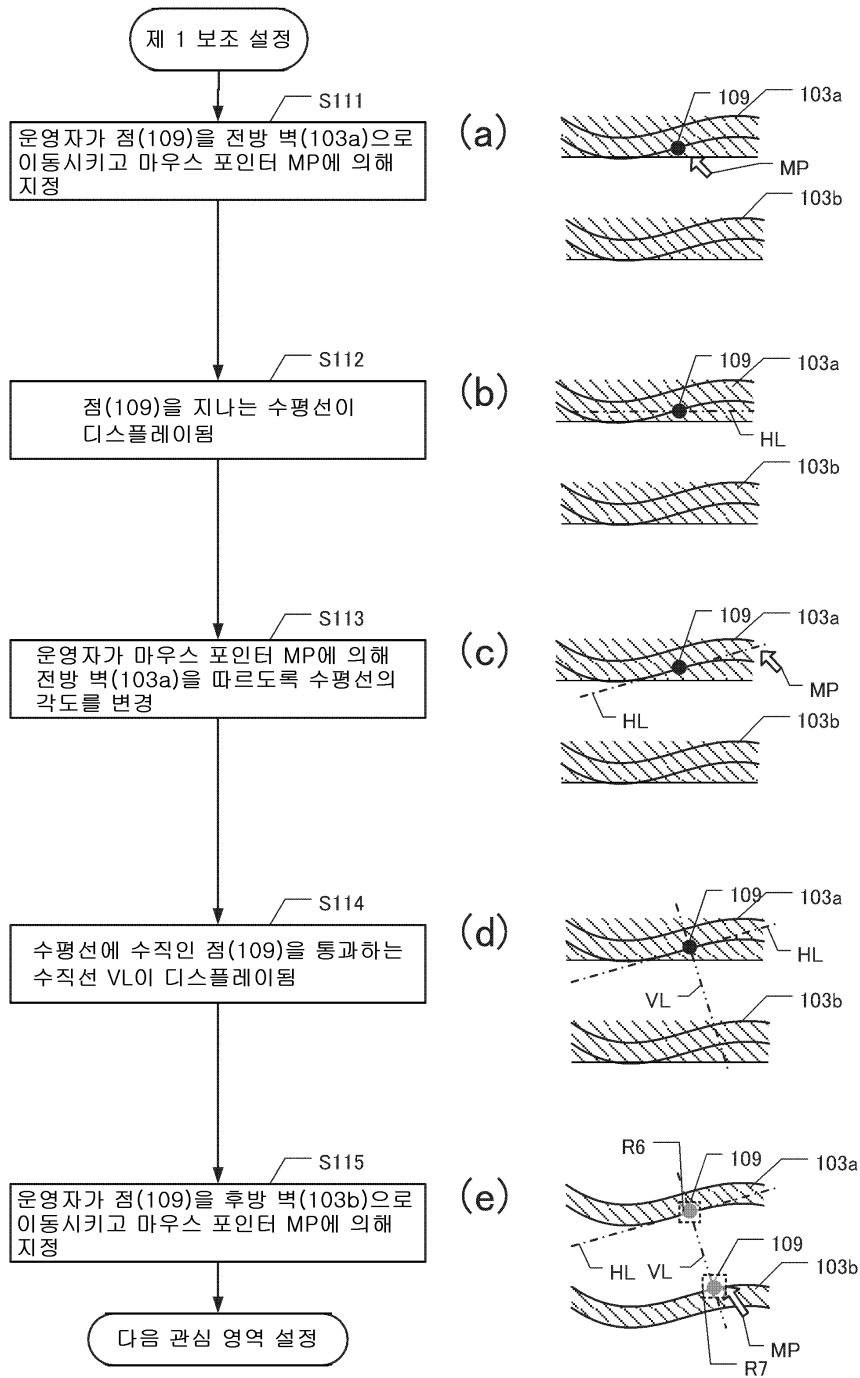
도면3



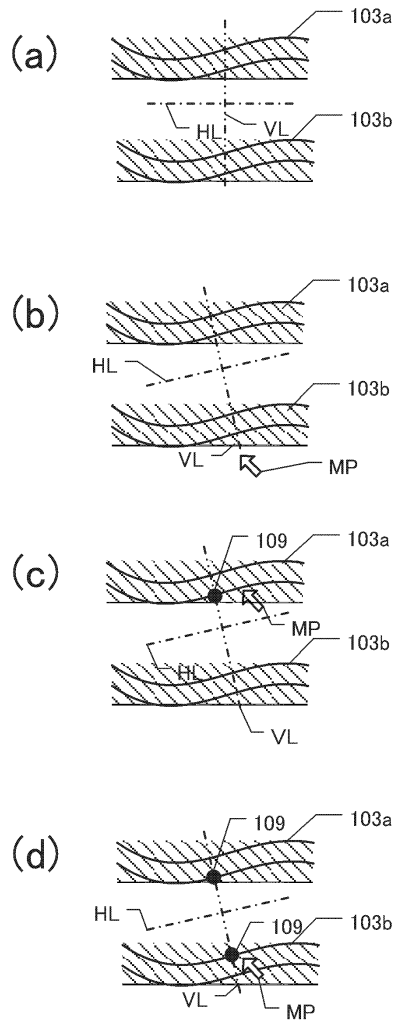
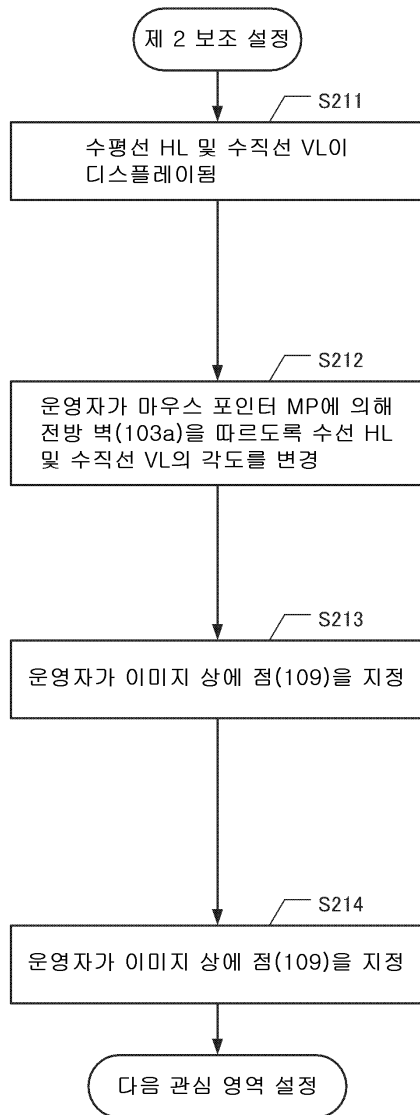
도면4



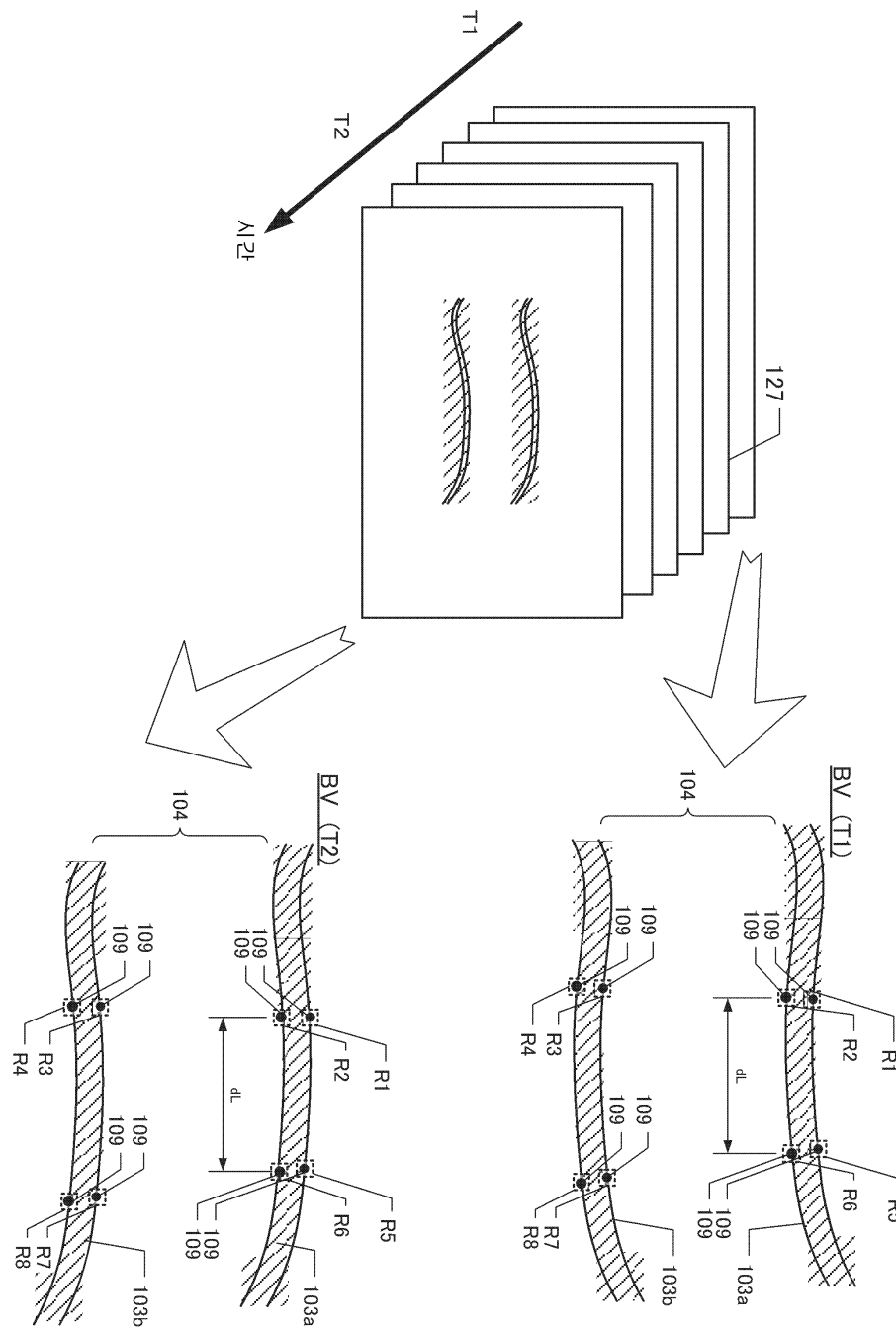
도면5



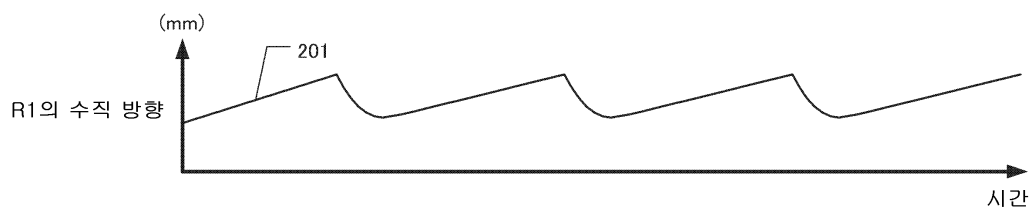
도면6



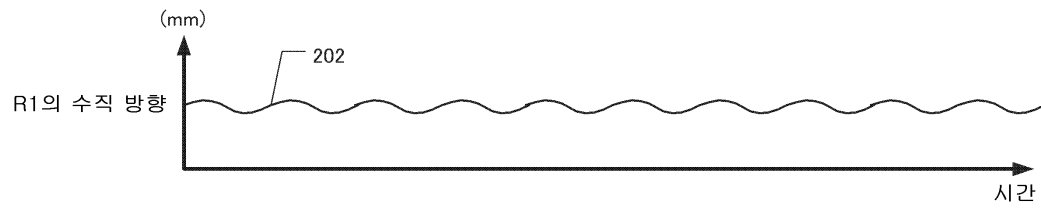
도면7



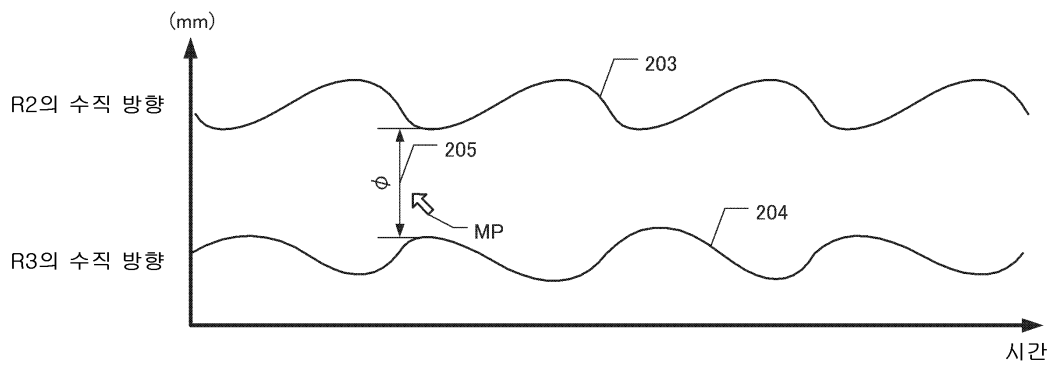
도면8a



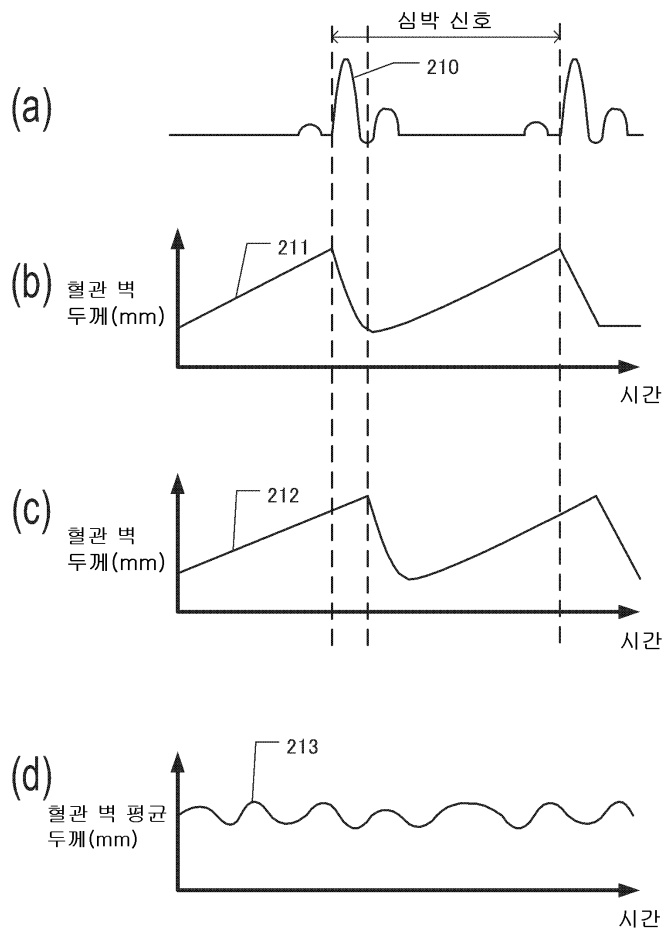
도면8b



도면8c



도면9





专利名称(译)	标题：超声诊断设备和组织运动跟踪方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020120044266A</a>	公开(公告)日	2012-05-07
申请号	KR1020110109990	申请日	2011-10-26
申请(专利权)人(译)	지이메디컬시스템즈글로벌테크놀로지컴파니엘엘씨		
当前申请(专利权)人(译)	지이메디컬시스템즈글로벌테크놀로지컴파니엘엘씨		
[标]发明人	MIYAMA KOJI 미야마고지 OGASAWARA MASAFUMI 오가사와라마사후미		
发明人	미야마고지 오가사와라마사후미		
IPC分类号	A61B8/14 A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/06 A61B8/469		
优先权	2010241316 2010-10-27 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

# 摘要(译)

显示单元 ( 127 ) 将第一感兴趣区域和第二感兴趣区域设置在由图像生成单元 ( 121 ) 生成的超声图像上, 用于基于利用发送和接收单元 ( 110 ) 接收的超声数据生成超声图像, 用于接收超声波到从对象的固定区域反射的超声波数据和第一存储器单元 ( 115 ), 用于将连续接收的超声波数据存储到垂直直线上的轴向血管和图像生成单元 ( 121 ) 的截面图像上称为显示单元 ( 127 ) 的血管壁, 用于显示和超声图像, 在指定的小时内显示在显示单元 ( 127 ) 中, 并且围绕轴向血管的直角其中, 根据本发明的超声波诊断设备 ( 100 ) 包括用于在对象中连续发送超声波的轴向血管。感兴趣区域包括由存储在第一存储器单元 ( 115 ) 中的超声波数据产生的显示单元 ( 127 ), 使用其间隔的亮度梯度, 使用梯度方法连续地继续关于超声图像的第一感兴趣区域, 并且跟踪器单元 ( 122 ) 用于跟踪对应于第二感兴趣的主体内部组织的移动。区域和第二存储器单元 ( 115 ), 用于基于在跟踪器内跟踪跟踪器单元 ( 122 ) 所跟踪的组织的移动来存储组织的运动信息持续时间。

