



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0110965  
(43) 공개일자 2007년11월21일

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0043668

(22) 출원일자 2006년05월16일

심사청구일자 2007년09월10일

(71) 출원인

주식회사 메디슨

강원 홍천군 남면 양덕원리 114

(72) 발명자

이승우

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서앤메디슨빌딩

김철안

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서앤메디슨빌딩

신성철

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서앤메디슨빌딩

(74) 대리인

주성민, 백만기

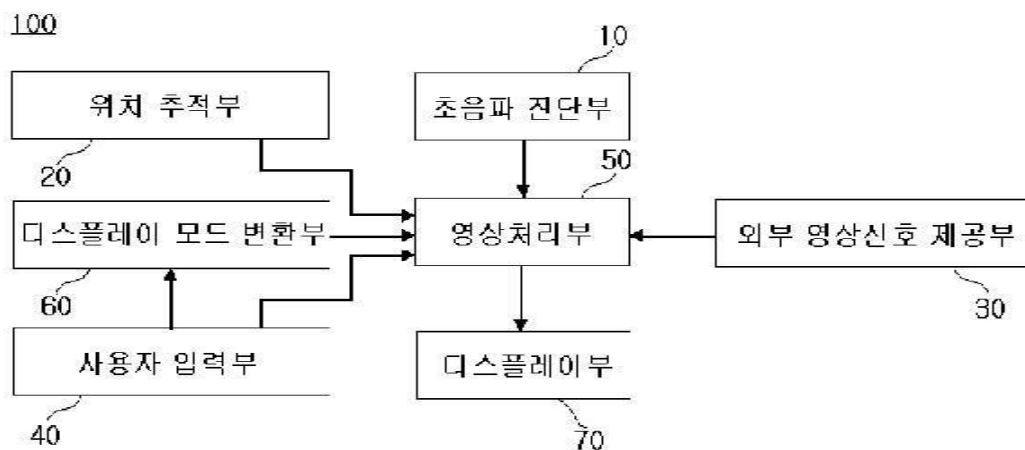
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 초음파 영상과 외부 의료영상의 합성 영상을디스플레이하기 위한 초음파 시스템

### (57) 요약

초음파 영상과 외부 의료영상의 합성 영상을 디스플레이하기 위한 초음파 시스템을 제공한다. 이 시스템은 대상체에 초음파 신호를 송신하고, 대상체로부터 반사된 초음파 신호를 입력받는 프로브를 포함하는 초음파 진단부, 프로브의 위치 정보를 제공하는 위치 추적부, 외부 영상장비에서 얻어진 적어도 하나의 외부영상을 이루는 외부 영상신호 제공부, 사용자로부터 적어도 외부영상 내 병변의 위치정보를 입력받는 사용자 입력부, 초음파 반사신호, 외부 영상신호, 프로브의 위치정보 및 외부 영상 내 병변의 위치정보에 기초하여 초음파 영상과 외부영상의 합성영상을 형성하는 영상처리부 및 영상처리부로부터 입력되는 합성영상을 디스플레이하는 디스플레이부를 포함한다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

대상체에 초음파 신호를 송신하고, 대상체로부터 반사된 초음파 신호를 입력받는 프로브를 포함하는 초음파 진단부;

상기 프로브의 위치 정보를 제공하는 위치 추적부;

외부 영상장비에서 얻어진 적어도 하나의 외부영상을 이루는 외부 영상신호 제공부;

사용자로부터 적어도 외부영상 내 병변의 위치정보를 입력받는 사용자 입력부;

상기 초음파 반사신호, 상기 외부 영상신호, 상기 프로브의 위치정보 및 상기 외부 영상 내 병변의 위치정보에 기초하여 초음파 영상과 외부영상의 합성영상을 형성하는 영상처리부; 및

상기 영상처리부로부터 입력되는 합성영상을 디스플레이하는 디스플레이부를 포함하는 초음파 시스템.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 위치 추적부는,

상기 외부영상 획득시, 상기 병변 상의 대상체의 표면 상에 부착되어 상기 외부영상 내에서 상기 병변의 위치를 표시하기 위한 위치표시기;

상기 프로브를 추적할 수 있는 범위 내에서 전자기장을 생성하는 필드 발생기;

상기 프로브의 내부 또는 표면에 장착되며 상기 필드 발생기로부터 방사되는 전자기장에 반응하여 반응신호를 생성하는 감지기; 및

상기 반응신호에 기초하여 프로브의 위치 정보를 생성하는 위치정보 생성부를 포함하는, 초음파 시스템.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 영상 처리부는,

상기 초음파 반사신호에 기초하여 초음파 영상을 형성하는 제1 영상처리부;

상기 프로브의 위치정보와 상기 사용자로부터 입력되는 외부영상 내 병변의 위치 정보에 기초하여 상기 외부 영상을 재구성하는 제2 영상처리부; 및

상기 제1 영상처리부와 제2 영상처리부로부터 입력되는 초음파 영상 및 외부영상을 합성하는 제3 영상처리부를 포함하는, 초음파 시스템.

### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제2 영상처리부는,

상기 프로브의 위치로부터 초음파 영상 내 상기 병변의 좌표를 생성하고, 상기 초음파 영상 내 병변의 좌표에 기초하여 상기 외부 영상 내 상기 병변의 좌표를 교정하는 좌표 교정부;

상기 좌표 교정 결과에 근거하여 다수 외부영상 중에서 초음파 영상과 가장 유사한 외부영상을 선택하는 하는 외부영상 선택부; 및

상기 선택된 외부 영상을 재구성하는 외부영상 재구성부를 포함하는, 초음파 시스템.

### 청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 외부 영상신호 제공부는,

CT(computerized tomography) 또는 MRI(magnetic resonance imager)에서 얻어진 영상신호를 제공하는, 초음파 시스템.

#### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 초음파 반사신호는 실시간으로 입력되는, 초음파 시스템.

#### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 사용자 입력부는, 사용자로부터 초음파 영상과 외부영상의 합성조건과 디스플레이 모드 변환 요청을 입력 받는, 초음파 시스템.

#### 청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 디스플레이 모드 변환 요청에 응답하여 디스플레이 모드를 변환하는. 디스플레이 모드 변환부를 더 포함하는, 초음파 시스템.

### 명 세 서

#### 발명의 상세한 설명

##### 발명의 목적

##### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<12> 본 발명은 초음파 진단분야에 관한 것으로, 보다 상세하게는 초음파 영상과 외부 의료영상의 합성 영상을 디스플레이하기 위한 시스템에 관한 것이다.

<13> 의료 기술이 발달함에 따라 인체를 직접 절개하지 않고 인체에 최소 크기의 구멍을 낸 뒤 인체 내부 영상을 보면서 병변이 있는 부위에 애블레이터(Ablator) 또는 바이옵시(Biopsy) 등의 의료용 바늘을 삽입하여 치료나 검사를 하는 기술이 이용되고 있다. 이러한 방법은 의학 영상장비로 인체 내부를 관찰하면서 시술을 행하기 때문에 "영상을 이용하는 시술법" 또는 "중재적 시술법"이라 한다. 즉, 중재적 시술은, 방사선과에서 사용하는 CT(computerized tomography) 또는 MRI(magnetic resonance imager) 등으로부터 얻은 영상을 시술 중에 보면서 피부를 통하여 의료용 바늘을 검사 또는 치료가 필요한 병변에 직접 도달시켜 진단이나 치료를 하는 시술을 말한다. 이 중재적 시술법은 일반적으로 절개가 필요한 외과 치료와 비교할 때, 전신 마취가 필요 없고, 환자의 신체적 부담이 적고, 통증이나 고통이 적으며, 입원 기간도 단축되며, 일상으로의 빠르게 복귀할 수 있어 의료 비용과 효과 면에서도 많은 이득이 되고 있다.

<14> 그러나, CT나 MRI를 이용할 경우 실시간으로 영상을 얻기 어렵다. 또한, CT 를 이용하여 중재적 시술을 하는 경우 시술자나 환자 모두 장시간 방사선에 노출되는 위험이 있다. 이에 비해, 초음파 진단 시스템을 이용할 경우 실시간으로 영상을 얻을 수 있고 인체에 거의 무해하다. 그러나, 초음파 영상은 병변을 뚜렷하게 분별하기 어려워 중재적 시술에 이용하기에 많은 어려움이 있다.

##### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<15> 전술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명은, 병변을 보다 정확하게 관찰하기 위해 초음파 영상과 외부 의료영상의 합성 영상을 디스플레이하는 초음파 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

<16> 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 대상체에 초음파 신호를 송신하고, 대상체로부터 반사된 초음파 신호를 입력 받는 프로브를 포함하는 초음파 진단부; 상기 프로브의 위치 정보를 제공하는 위치 추적부; 외부 영상장비에서

얻어진 적어도 하나의 외부영상을 이루는 외부 영상신호 제공부; 사용자로부터 적어도 외부영상 내 병변의 위치 정보를 입력받는 사용자 입력부; 상기 초음파 반사신호, 상기 외부 영상신호, 상기 프로브의 위치정보 및 상기 외부 영상 내 병변의 위치정보에 기초하여 초음파 영상과 외부영상의 합성영상을 형성하는 영상처리부; 및 상기 영상처리부로부터 입력되는 합성영상을 디스플레이하는 디스플레이부를 포함한다.

### 발명의 구성 및 작용

- <17> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.
- <18> 도 1에 보이는 바와 같이 본 발명에 따른 초음파 시스템(100)은, 초음파 진단부(10), 위치추적부(20), 외부 영상신호 제공부(30), 사용자 입력부(40), 영상처리부(50), 디스플레이 모드 변환부(60) 및 디스플레이부(70)를 포함한다.
- <19> 초음파 진단부(10)는 초음파 신호 형성부, 대상체에 초음파 신호를 송신하고, 대상체로부터 실시간으로 반사되는 초음파 신호를 입력받는 프로브를 포함한다.
- <20> 위치 추적부(20)는 대상체 스캔이 진행될 때 프로브의 위치 정보와 외부 영상 내에 병변의 위치정보를 제공한다. 도 2에 보이는 바와 같이, 위치 추적부(20)는 대상체의 표면에 부착되어 CT(computerized tomography) 영상, MRI(magnetic resonance imager) 영상 등의 외부 영상에 병변의 위치를 표시하는 위치 표시기(도시하지 않음), 프로브를 추적할 수 있는 범위 내에서 전자기장을 생성하는 필드 발생기(field generator)(21), 프로브 표면 또는 내부에 부착되어 필드 발생기(21)로부터 방사되는 전자기장에 반응하여 감지신호를 생성하는 위치 감지기(22), 위치 감지기(32)로부터 수신된 감지신호에 기초하여 프로브의 위치 정보를 생성하는 위치정보 생성기(23)를 포함한다. 바람직하게, 위치 표시기는 CT 또는 MRI 영상에 그 위치를 나타낼 수 있는 다양한 물질로 구현된다. 위치 감지기(22)는 코일 센서(coil sensor) 형태로 구현될 수 있다.
- <21> 외부 영상신호 제공부(30)는 초음파 진단부(10) 외부에서 얻어진 외부 영상신호를 제공한다. 외부 영상신호는 CT 또는 MRI에서 얻어진 영상신호이다. 외부 영상신호는 DICOM(Digital Imaging Communication in Medicine) 형식으로 표현된다.
- <22> 사용자 입력부(40)는 사용자로부터 외부영상 내의 병변위치 정보, 초음파 영상과 외부영상의 합성조건, 디스플레이 모드 변경 요청을 입력받는다. 사용자 입력부는 마우스(mouse), 키보드(key board), 트랙 볼(track ball) 등으로 구현된다. 사용자에게 의한 외부영상 내의 병변 위치 지정에 관한 자세한 방법은 후술한다.
- <23> 영상처리부(50)는 도 3에 보이는 바와 같이 제1 내지 제3 영상처리부(51, 52, 53)를 포함한다. 제1 영상처리부(51)는 초음파 진단부(10)로부터 입력되는 초음파 반사신호에 기초하여 초음파 영상을 형성한다. 초음파 영상은 2차원 영상, 3차원 영상, 슬라이스 영상을 포함한다. 제2 영상처리부(52)는 위치추적부(20)로부터 입력되는 프로브의 위치정보와 사용자로부터 입력되는 외부 영상 내 병변의 위치 정보에 기초하여 외부영상의 좌표를 초음파 영상의 좌표에 일치시킨다. 외부영상은 2차원 영상, 3차원 영상, 슬라이스 영상으로 재구성될 수 있다. 제3 영상처리부(53)는 제1 영상처리부(51)와 제2 영상처리부(52)로부터 입력되는 초음파 영상 및 재구성된 외부영상을 합성한다.
- <24> 디스플레이 모드 변환부(60)는 사용자 입력부(40)로부터 입력되는 디스플레이 모드 변환 요청에 따라 디스플레이 모드를 변환한다. 디스플레이 모드는, 초음파 영상 디스플레이 모드, 외부영상 디스플레이 모드, 합성영상 디스플레이 모드, 초음파 영상 다중 슬라이스(multi-slice) 모드, 외부영상 다중 슬라이스 모드, 초음파 영상과 외부영상의 다중 슬라이스 모드, 선택된 슬라이스를 3차원 영상으로 렌더링하여 보이는 볼륨 분석 모드를 포함한다.
- <25> 디스플레이부(70)는 디스플레이 모드 변환부(60)의 제어에 따라 영상처리부(50)로부터 입력된 초음파 영상, 외부영상, 합성영상 중 적어도 어느 하나를 디스플레이한다. 디스플레이부(70)는 영상처리부(50)로부터 입력된 초음파 영상, 외부 영상 및 합성영상 중 적어도 두 영상을 병렬적으로 디스플레이할 수도 있다.
- <26> 한편, 디스플레이부(70)를 통하여 디스플레이되는 외부영상 내에 병변의 위치가 디스플레이 된다. 예를 들어, 도 4에 보이는 바와 같이, 병변 상에 부착된 위치 표시기가 외부 영상 내에 표시된다. 사용자는 사용자 입력부(40)를 통하여 위치 표시기의 위치, 즉 병변의 위치를 지정한다. 사용자는 마스크 클릭(click) 등을 통해 병변의 위치를 지정한다. 특정 병변의 3차원 위치를 얻기 위해 해당 병변이 포함된 적어도 2개의 외부영상에서 3개 이상의 해당 병변의 위치를 지정하는 것이 바람직하다. 도 4에 ①, ②, ③, ④는 마우스 클릭 등을 이용하여 하나의 외부 영상에 사용자가 지정한 4개의 병변의 위치를 나타낸다.

<27> 이하, 도 5를 참조하여 제2 영상처리부(52)의 구성을 보다 상세하게 설명한다. 제2 영상처리부(52)는 좌표 교정부(coordinates calibration unit)(52a), 외부영상 선택부(52b), 외부영상 재구성부(52c)를 포함한다.

<28> 좌표 교정부(52a)는 MRI 또는 CT 영상 등의 외부영상을 표현하는 좌표계(coordinates system)와 프로브의 위치를 표현하는 좌표계, 즉 GMTC(global magnetic tracker coordinate system)는 서로 다른 원점을 교정한다. 즉, 좌표 교정부(52a)는 초음파 영상과 다른 좌표를 갖는 외부 영상 내의 병변의 좌표를 교정한다. 이를 위해, 좌표 교정부(52a)는 위치정보 생성기(23)로부터 입력되는 프로브의 위치로부터 초음파 영상 내 병변의 좌표를 생성하고, 초음파 영상 내 병변의 좌표에 기초하여 사용자 입력부(40)를 통해 입력되는 외부영상내 병변의 좌표를 교정한다. 본 발명의 실시예에 따라, 2 개 이상의 외부 영상내에 해당 병변의 위치를 4개 지정한 경우, 4점-정합(4-point matching)을 이용하여 좌표를 교정한다.

<29> 외부 영상내 병변의 위치가 벡터  $\mathbf{g}$ 로 표현되고, 초음파 영상 내 병변의 위치가 벡터  $\mathbf{v}$ 로 표현된다고 가정하면, 다음의 수학식 1과 같이 위치 벡터  $\mathbf{v}$ 는 변환 행렬(transform matrix)를 위치 벡터  $\mathbf{g}$ 에 적용하여 얻은 것으로 생각할 수 있다.

### 수학식 1

<30> 
$$[\mathbf{v}_1, \mathbf{v}_2, \mathbf{v}_3, \mathbf{v}_4] = \mathbf{M}[\mathbf{g}_1, \mathbf{g}_2, \mathbf{g}_3, \mathbf{g}_4]$$

<31> 변환 행렬  $\mathbf{M}$ 은 다음의 수학식 2와 같다.

### 수학식 2

<32> 
$$\mathbf{M} = [\mathbf{v}_1 \ \mathbf{v}_2 \ \mathbf{v}_3 \ \mathbf{v}_4][\mathbf{g}_1 \ \mathbf{g}_2 \ \mathbf{g}_3 \ \mathbf{g}_4]^{-1}$$

<33> 전술한 과정에 따라 좌표 교정부(52a)는 수학식 2와 같이 정의되는 외부영상의 좌표계에 변환 행렬  $\mathbf{M}$ 을 적용함으로써 외부영상의 좌표를 초음파 영상의 좌표와 일치시킨다.

<34> 외부영상 선택부(52b)는 좌표 교정 결과에 근거하여 외부 영상신호 제공부(30)로부터 제공되는 외부영상 중에서 초음파 영상과 가장 유사한 외부영상을 선택한다.

<35> 외부영상 재구성부(52c)는 선택된 외부영상을 좌표 교정 결과에 따라 재구성한다. 이후, 재구성된 외부영상을 렌더링할 수도 있다.

<36> 바람직하게, 초음파 영상과 외부영상을 복셀 단위로 합성할 수 있다. 제3 영상처리부(53)는 사용자 입력부(40)로부터 입력되는 합성조건에 따라 최소값 기준 합성, 최대값 기준 합성, 가중치 적용 합성을 실시할 수 있다. 다음의 수학식 3 내지 수학식 5는 각각 최소값 기준 합성, 최대값 기준 합성, 가중치 적용 합성에 따라, 외부영상의 복셀값  $V_m$ 과 초음파 영상의 복셀값  $V_s$ 로부터 정의된 합성 복셀값  $V_f$ 을 보이고 있다.

### 수학식 3

<37> 
$$V_f(x, y, z) = \text{Min}(V_m(x, y, z), V_s(x, y, z))$$

### 수학식 4

<38> 
$$V_f(x, y, z) = \text{Max}(V_m(x, y, z), V_s(x, y, z))$$

### 수학식 5

<39> 
$$V_f(x, y, z) = \alpha \times V_m(x, y, z) + (1 - \alpha) V_s(x, y, z)$$

<40> 수학식 5에서  $\alpha$ 는 가중치를 나타낸다.

- <41> 도 6, 도 7 및 도 8은 초음파 영상, 외부영상 및 본 발명에 따라 형성된 합성영상을 보인다.
- <42> 이하, 디스플레이 모드 변환 기능을 보다 구체적으로 설명한다.
- <43> 초음파 영상 디스플레이 모드 또는 초음파 영상 다중 슬라이스 모드 선택 정보가 사용자 입력부(40)로부터 입력되면, 디스플레이 모드 변환부(60)는 제1 영상처리부(51)로부터 디스플레이부(70)로 2차원 또는 3차원 초음파 영상이 출력되도록 하거나, 다중 슬라이스 초음파 영상이 출력되도록 한다. 사용자 입력부(40)로부터 외부영상 디스플레이 모드 또는 외부영상 다중 슬라이스 모드 선택 정보가 입력되면, 디스플레이 모드 변환부(60)는 제2 영상처리부(52)로부터 디스플레이부(70)로 외부영상 또는 다중 슬라이스 초음파 영상이 출력되도록 한다. 합성 영상 디스플레이 모드가 선택 정보가 사용자 입력부(40)로부터 입력되면, 디스플레이 모드 변환부(60)는 제3 영상처리부(53)로부터 디스플레이부(70)로 합성영상이 출력되도록 한다.
- <44> 도 9는 사용자 입력부(40)를 통하여 초음파 영상과 외부영상의 다중 슬라이스 모드가 입력받은 경우, 디스플레이 모드 변환부(60)의 제어에 따라 디스플레이부(70)가 제1 영상처리부(51) 및 제2 영상 처리부(52)로 각각 초음파 슬라이스 영상들과 외부 슬라이스 영상들을 입력받아 두 영역(R1, R2)으로 분할된 화면상에 디스플레이한 상태를 보이고 있다.
- <45> 도 10은 사용자 입력부(40)를 통하여 분석모드가 입력된 경우 선택된 슬라이스 영상(SI)을 재구성하여 3차원 영상(VI)을 구현한 상태를 보이고 있다. 분석모드의 입력여부는 다중 슬라이스 모드 상에서 특정 슬라이스 영상을 선택받는 것으로 판단될 수 있다.
- <46> 전술한 실시예는 본 발명의 원리를 응용한 다양한 실시예의 일부를 나타낸 것에 지나지 않음을 이해하여야 한다. 본 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 본질로부터 벗어남이 없이 여러 가지 변형이 가능함을 명백히 알 수 있을 것이다.

## 발명의 효과

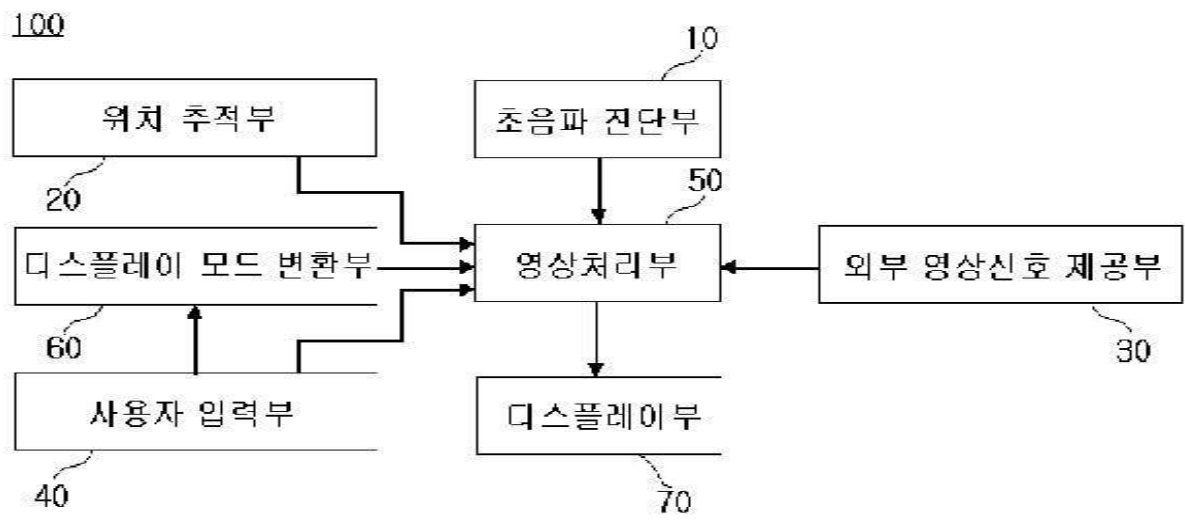
- <47>**     전술한 바와 같이 이루어지는 본 발명에 따라 초음파 영상과 외부 의료영상의 합성 영상을 디스플레이함으로써, 병변 부위를 보다 정확하게 파악할 수 있다. 이에 따라, 중재적 초음파 임상응용에 편의성을 제공할 수 있으며 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

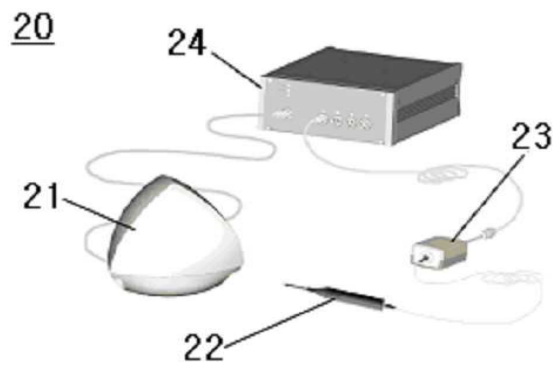
- <1> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.
- <2> 도 2는 위치 추적부의 구성을 보이는 블록도.
- <3> 도 3은 영상처리부의 구성을 보이는 블록도.
- <4> 도 4는 병변 상에 부착된 위치 표시기를 보이는 외부영상 사진.
- <5> 도 5는 영상처리부의 세부 구성을 보이는 블록도.
- <6> 도 6, 도 7 및 도 8은 각각 초음파 영상, 외부영상 및 본 발명에 따라 형성된 합성영상을 보이는 예시도.
- <7> 도 9는 두 영역으로 분할된 화면상에 초음파 슬라이스 영상들과 외부 슬라이스 영상들을 디스플레이한 상태를 보이는 예시도.
- <8> 도 10은 분석모드에서 선택된 슬라이스 영상을 재구성하여 3차원 영상을 구현한 상태를 보이는 예시도.
- <9> < 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >
- <10> 20: 위치 추적부                                  21: 필드 발생기
- <11> 22: 감지기                                         22: 위치정보 생성기

도면

도면1

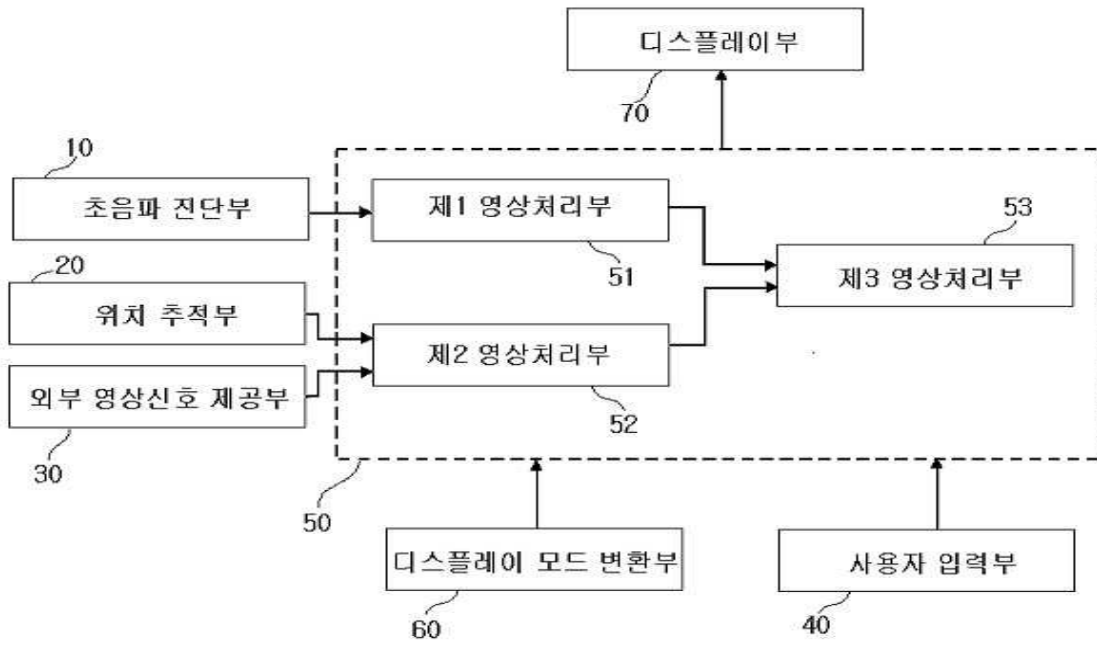


도면2

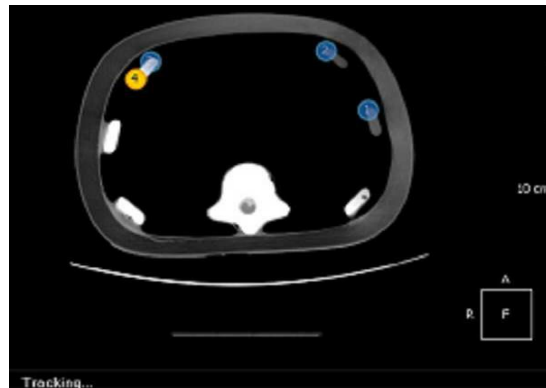




도면3

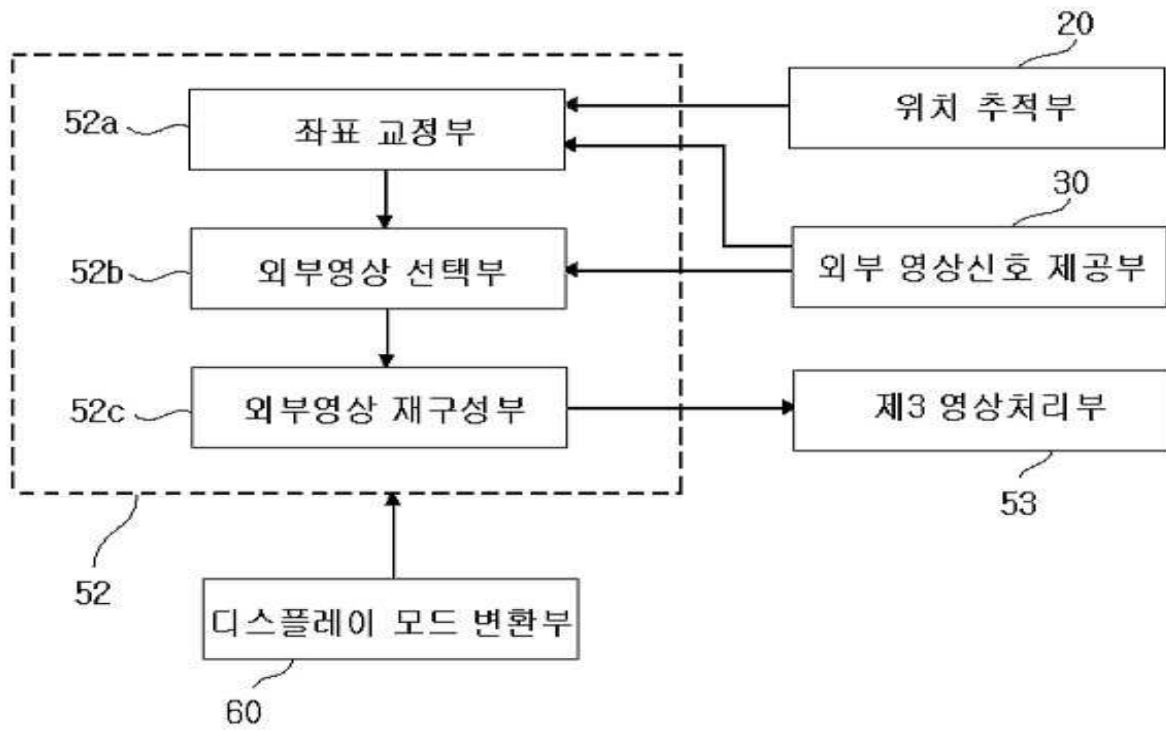


도면4

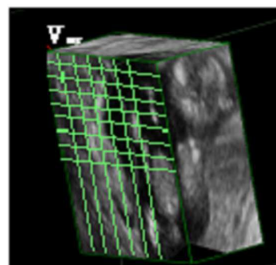




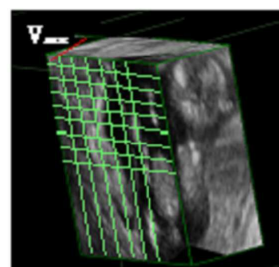
도면5



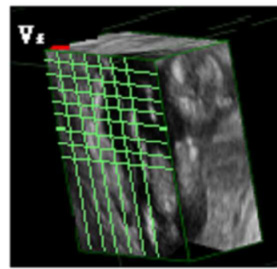
도면6



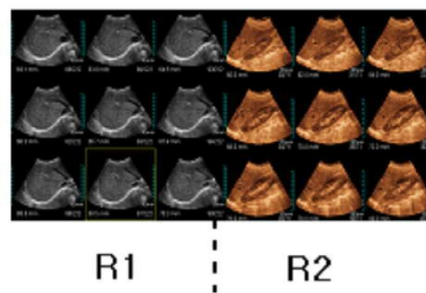
도면7



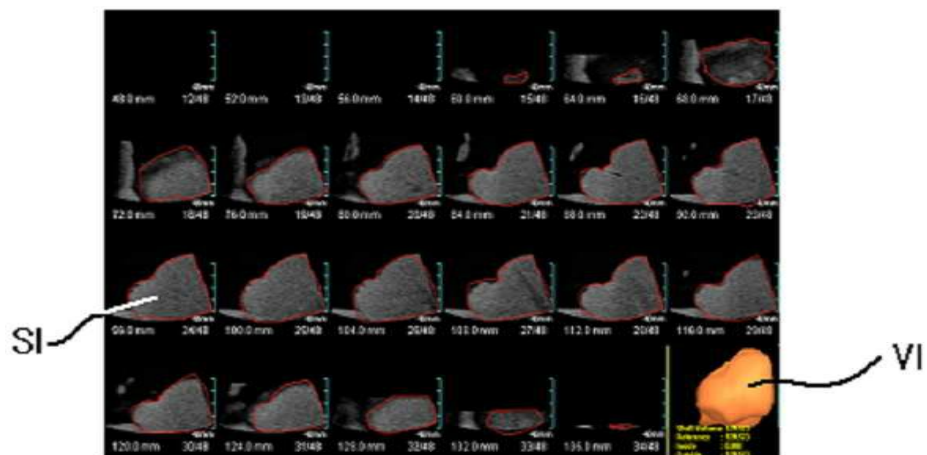
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	一种用于显示超声图像和外部医学图像的合成图像的超声系统		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020070110965A</a>	公开(公告)日	2007-11-21
申请号	KR1020060043668	申请日	2006-05-16
[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	LEE SEUNG WOO 이승우 KIM CHEOL AN 김철안 SHIN SEONG CHUL 신성철		
发明人	이승우 김철안 신성철		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/466 A61B8/4281 G01S7/5205 A61B6/5247 A61B5/06 G01S7/52084 G01S15/8993 A61B6/032 A61B8/5261 G01S15/899 A61B8/5238 A61B6/12 A61B5/062 A61B8/4245 A61B8/4254 A61B8/483		
代理人(译)	CHU,晟敏		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

提供用于显示外部医学图像和超声图像的合成图像的超声系统。该系统包括超声波部分，其包括从物体反射的超声波信号输入的探头，它在物体中发射超声波信号，位置跟踪器，提供探测器的位置信息，外部图像信号提供部分包括至少一个在外部图像设备中获得的外部图像，以及用户输入部分的位置信息，超声波反射信号，外部图像信号，至少在外图像内部输入病变的位置信息的探针。用户，基于外部图像内部的位置信息的超声图像，以及形成外部图像和从图像处理单元输入的合成图像的合成图像的图像处理单元的显示部分。超声图像，CT，MRI，合成。

