



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2015-0000627  
(43) 공개일자 2015년01월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61B 8/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0072953  
(22) 출원일자 2013년06월25일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

(72) 발명자

김윤태

경기 화성시 영통로27번길 35, 303동 701호 (반월동, 신영통현대3차아파트)

김정호

경기 용인시 수지구 심곡로 16, 503동 903호 (상현동, 금호베스트빌5차아파트)

김규홍

경기 성남시 분당구 내정로 55, 311동 1505호 (정자동, 상록마을우성아파트)

(74) 대리인

특허법인세립

전체 청구항 수 : 총 12 항

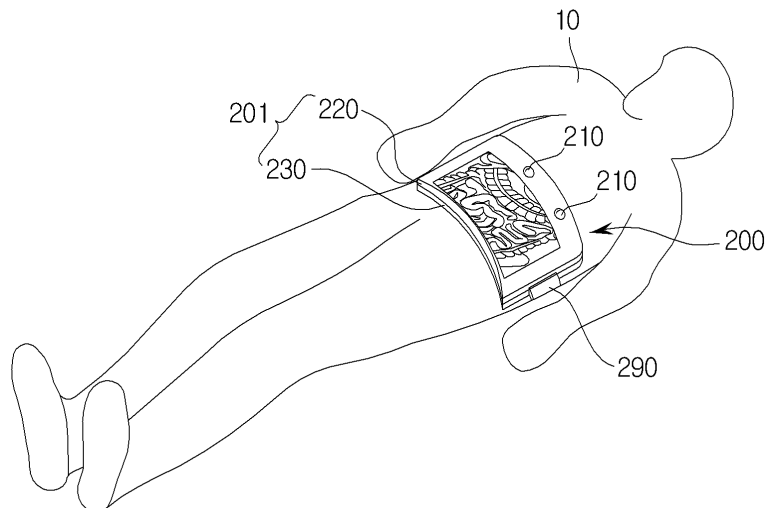
(54) 발명의 명칭 초음파 영상 장치 및 그 제어 방법

**(57) 요약**

직관적인 초음파 영상을 제공할 수 있는 초음파 영상 장치 및 제어 방법이 개시된다.

초음파 영상 장치의 일 실시예는 대상체로 초음파를 조사하고, 상기 대상체에서 반사된 초음파 에코를 수신하는 면 형상의 플렉서블 프로브; 조작자를 촬영한 영상으로부터 상기 조작자의 시선을 추적하고, 상기 초음파 에코로부터 획득된 3차원 볼륨 데이터를 상기 추적된 시선에 따라 처리하여 초음파 영상을 생성하는 영상 처리부; 및 상기 플렉서블 프로브의 일면에 마련되어, 상기 초음파 영상을 디스플레이하는 면 형상의 플렉서블 디스플레이를 포함한다.

**대표도** - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

대상체로 초음파를 조사하고, 상기 대상체에서 반사된 초음파 에코를 수신하는 면 형상의 플렉서블 프로브;  
조작자를 촬영한 영상으로부터 상기 조작자의 시선을 추적하고, 상기 초음파 에코로부터 획득된 3차원 볼륨 데이터를 상기 추적된 시선에 따라 처리하여 초음파 영상을 생성하는 영상 처리부; 및  
상기 플렉서블 프로브의 일면에 마련되어, 상기 초음파 영상을 디스플레이하는 면 형상의 플렉서블 디스플레이를 포함하는, 초음파 영상 장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,  
상기 플렉서블 프로브 및 상기 플렉서블 디스플레이를 포함하는 몸체의 위치를 상기 대상체에 고정시키기 위한 벨트를 더 포함하는, 초음파 영상 장치.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,  
상기 조작자를 촬영하는 촬영부를 더 포함하는, 초음파 영상 장치.

### 청구항 4

제 3 항에 있어서,  
상기 촬영부는 상기 조작자에게 적외선을 투영하는 적외선 발광체 및 상기 조작자의 각막에서 반사된 적외선을 촬영하기 위한 카메라를 포함하는, 초음파 영상 장치.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서,  
상기 영상 처리부는  
상기 3차원 볼륨 데이터로부터 상기 추적된 시선과 수직인 평면들 중에서 선택된 평면에 대응하는 단면 영상을 생성하는 단면 영상 생성부를 포함하는, 초음파 영상 장치.

### 청구항 6

제 1 항에 있어서,  
상기 영상 처리부는  
상기 추적된 시선에 따라 상기 3차원 볼륨 데이터를 볼륨 렌더링하는 볼륨 렌더링부를 포함하는, 초음파 영상 장치.

### 청구항 7

제 1 항에 있어서,  
상기 영상 처리부는  
상기 3차원 볼륨 데이터로부터 상기 추적된 시선과 수직인 평면들 중에서 선택된 평면에 대응하는 단면 영상을 생성하는 단면 영상 생성부; 및  
상기 추적된 시선에 따라 상기 3차원 볼륨 데이터를 볼륨 렌더링하여, 2차원 투영 영상 또는 3차원 입체 영상을 생성하는 볼륨 렌더링부를 포함하는, 초음파 영상 장치.

**청구항 8**

제 1 항에 있어서,  
상기 플렉서블 디스플레이는 터치 디스플레이인, 초음파 영상 장치.

**청구항 9**

면 형상의 플렉서블 프로브를 이용하여, 대상체로 초음파를 조사하고, 상기 대상체에서 반사된 초음파 에코를 수신하는 단계;

조작자를 촬영한 영상으로부터 상기 조작자의 시선을 추적하고, 상기 초음파 에코로부터 획득된 3차원 볼륨 데이터를 상기 추적된 시선에 따라 처리하여 초음파 영상을 생성하는 단계; 및

상기 플렉서블 프로브의 일면에 마련되는 면 형상의 플렉서블 디스플레이를 통해 상기 초음파 영상을 디스플레이하는 단계를 포함하는, 초음파 영상 장치 제어 방법.

**청구항 10**

제 9 항에 있어서,  
상기 초음파 영상을 생성하는 단계는  
상기 3차원 볼륨 데이터로부터 상기 추적된 시선과 수직인 평면들 중에서 선택된 평면에 대응하는 단면 영상을 생성하는 단계를 포함하는, 초음파 영상 장치 제어 방법.

**청구항 11**

제 9 항에 있어서,  
상기 초음파 영상을 생성하는 단계는  
상기 추적된 시선에 따라 상기 3차원 볼륨 데이터를 볼륨 렌더링하여 2차원 투영 영상 또는 3차원 입체 영상을 생성하는 단계를 포함하는, 초음파 영상 장치 제어 방법.

**청구항 12**

제 9 항에 있어서,  
상기 초음파 영상을 생성하는 단계는  
상기 플렉서블 디스플레이를 통해 디스플레이할 초음파 영상의 종류를 확인하는 단계; 및  
상기 확인 결과에 따라 상기 3차원 볼륨 데이터로부터 단면 영상을 생성하거나 상기 3차원 볼륨 데이터를 볼륨 렌더링하는 단계를 포함하는, 초음파 영상 장치 제어 방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 초음파 영상 장치 및 그 제어 방법이 개시된다. 더욱 상세하게는 직관적인 초음파 영상을 제공할 수 있는 초음파 영상 장치 및 그 제어 방법이 개시된다.

**배경기술**

[0002] 의료 영상 장치로는 엑스선촬영장치, 엑스선투시촬영장치, CT 스캐너(Computerized Tomography Scanner), 자기공명영상장치(Magnetic Resonance Image; MRI), 양전자방출단층촬영장치(Positron Emission Tomography; PET), 초음파 영상 장치 등을 예로 들 수 있다.

[0003] 초음파 영상 장치는 대상체의 내부로 초음파를 조사하고, 대상체의 내부에서 반사된 초음파 에코에 기초하여 대상체의 내부 조직에 대한 단층 영상이나 혈류에 대한 영상을 비침습적으로 얻을 수 있는 장치이다.

[0004] 초음파 영상 장치는 다른 의료 영상 장치들에 비하여 소형이고 저렴하며, 실시간으로 표시 가능하다는 장점이

있다. 또한 환자가 엑스선 등의 방사선에 노출될 위험이 없어 안정성이 높다는 장점이 있다. 때문에 초음파 영상 장치는 심장, 유방, 복부, 비뇨기 및 산부인과 진단을 위해 널리 사용되고 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 직관적인 초음파 영상을 제공할 수 있는 초음파 영상 장치 및 그 제어 방법이 제공된다.

**과제의 해결 수단**

[0006] 상술한 과제를 해결하기 위하여, 초음파 영상 장치의 일 실시예는 대상체로 초음파를 조사하고, 상기 대상체에서 반사된 초음파와 에코를 수신하는 면 형상의 플렉서블 프로브; 조작자를 촬영한 영상으로부터 상기 조작자의 시선을 추적하고, 상기 초음파와 에코로부터 획득된 3차원 볼륨 데이터를 상기 추적된 시선에 따라 처리하여 초음파 영상을 생성하는 영상 처리부; 및 상기 플렉서블 프로브의 일면에 마련되어, 상기 초음파 영상을 디스플레이하는 면 형상의 플렉서블 디스플레이를 포함한다.

[0007] 상술한 과제를 해결하기 위하여, 초음파 영상 장치 제어 방법의 일 실시예는 면 형상의 플렉서블 프로브를 이용하여, 대상체로 초음파를 조사하고, 상기 대상체에서 반사된 초음파와 에코를 수신하는 단계; 조작자를 촬영한 영상으로부터 상기 조작자의 시선을 추적하고, 상기 초음파와 에코로부터 획득된 3차원 볼륨 데이터를 상기 추적된 시선에 따라 처리하여 초음파 영상을 생성하는 단계; 및 상기 플렉서블 프로브의 일면에 마련되는 면 형상의 플렉서블 디스플레이를 통해 상기 초음파 영상을 디스플레이하는 단계를 포함한다.

**발명의 효과**

[0008] 플렉서블 플렉서블 프로브와 플렉서블 디스플레이가 일체형으로 구현되므로, 직관적인 초음파 영상을 제공할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0009] 도 1은 초음파 영상 장치의 일 실시예에 대한 사시도이다.
- 도 2는 초음파 영상 장치의 다른 실시예에 대한 사시도이다.
- 도 3은 초음파 영상 장치의 일 실시예에 대한 구성도이다.
- 도 4는 송신 빔포머의 일 실시예에 대한 구성도이다.
- 도 5는 수신 빔포머의 일 실시예에 대한 구성도이다.
- 도 6은 영상 처리부의 일 실시예에 대한 구성도이다.
- 도 7a 및 도 7b는 도 6의 영상 처리부에서 생성되는 단면 영상을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 8은 도 6의 영상 처리부에서 생성되는 투영 영상을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 9는 영상 처리부의 다른 실시예에 대한 구성도이다.
- 도 10은 영상 처리부의 또 다른 실시예에 대한 구성도이다.
- 도 11은 도 6의 영상 처리부를 포함하는 초음파 영상 장치의 제어 방법을 도시한 흐름도이다.
- 도 12는 도 9의 영상 처리부를 포함하는 초음파 영상 장치의 제어 방법을 도시한 흐름도이다.
- 도 13은 도 10의 영상 처리부를 포함하는 초음파 영상 장치의 제어 방법을 도시한 흐름도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0010] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본

발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

- [0011] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 초음파 영상 장치 및 그 제어 방법에 대한 실시예들을 설명한다. 도면에서 동일한 도면 부호는 동일한 구성 요소를 나타낸다.
- [0012] 개시된 초음파 영상 장치는 대상체의 목표 부위로 초음파를 조사하고, 대상체의 목표 부위에서 반사된 초음파 에코를 전기적 신호로 변환한다. 그리고 전기적 신호에 기초하여 목표 부위에 대한 초음파 영상을 얻는다.
- [0013] 도 1은 초음파 영상 장치의 일 실시예에 대한 사시도이다.
- [0014] 도 1에 도시된 바와 같이 초음파 영상 장치(200)는 몸체(201) 및 몸체(201)에 마련된 벨트(290)를 포함할 수 있다.
- [0015] 몸체(201)에는 플렉서블 프로브(230), 플렉서블 디스플레이(220) 및 촬영부(210)가 마련될 수 있다.
- [0016] 플렉서블 프로브(230)는 대상체(10)의 체표에 접촉하는 부분으로, 면 형상 예를 들어, 사각 형상을 가질 수 있다. 도면에 도시되지는 않았으나, 플렉서블 프로브(230)는 플렉서블 기판(flexible substrate)과, 플렉서블 기판 위에 마련된 복수의 초음파 소자(T)를 포함할 수 있다.
- [0017] 플렉서블 기판은 휘어지거나, 접히거나, 구부러질 수 있다. 플렉서블 기판의 소재로는 플라스틱 기판(고분자 필름), 금속 박막(metal foil), 박막 유리(thin glass) 등을 예로 들 수 있다.
- [0018] 복수의 초음파 소자(T)는 대상체(10)의 내부로 초음파를 조사하고, 대상체(10)의 내부에서 반사된 초음파 에코를 수신하여 전기적 신호로 변환한다. 일 예로, 초음파 소자(T)는 초음파를 발생시키는 초음파 발생 소자 및 초음파 에코를 수신하여 전기적 신호로 변환하는 초음파 수신 소자를 포함할 수 있다. 다른 예로, 하나의 초음파 소자(T)에서 초음파 발생 및 초음파 에코 수신이 모두 이루어질 수도 있다.
- [0019] 초음파 소자(T)는 초음파 트랜스듀서(ultrasound transducer)일 수도 있다. 트랜스듀서란 소정 형태의 에너지를 다른 형태의 에너지로 변환시키는 장치를 말한다. 예를 들어 초음파 트랜스듀서는 전기 에너지를 파동 에너지로 변환시키고, 파동 에너지를 전기 에너지로 변환시킬 수 있다. 다시 말해, 초음파 트랜스듀서는 초음파 발생 소자의 기능 및 초음파 수신 소자의 기능을 모두 수행할 수 있다.
- [0020] 좀 더 구체적으로 초음파 트랜스듀서는 압전 물질이나 압전 박막을 포함할 수 있다. 만약 배터리 등의 내부 축전 장치나 외부의 전원 공급 장치로부터 교류 전류가 압전 물질이나 압전 박막에 인가되면, 압전 물질이나 압전 박막은 소정의 주파수로 진동하게 되고, 진동 주파수에 따라 소정 주파수의 초음파가 생성된다. 이와 반대로 소정 주파수의 초음파 에코가 압전 물질이나 압전 박막에 도달하면, 압전 물질이나 압전 박막은 도달한 초음파 에코의 주파수에 따라 진동하게 된다. 이 때, 압전 물질이나 압전 박막은 진동 주파수에 대응하는 주파수의 교류 전류를 출력한다.
- [0021] 초음파 트랜스듀서로는 자성체의 자왜효과를 이용하는 자왜 초음파 트랜스듀서(Magnetostrictive Ultrasonic Transducer)나, 압전 물질의 압전 효과를 이용한 압전 초음파 트랜스듀서(Piezoelectric Ultrasonic Transducer), 미세 가공된 수백 또는 수천 개의 박막의 진동을 이용하여 초음파를 송수신하는 정전용량형 미세 가공 초음파 트랜스듀서(Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducer; CMUT) 등 다양한 종류의 초음파 트랜스듀서가 사용될 수 있다. 이외에도 전기적 신호에 따라 초음파를 생성하거나, 초음파에 따라 전기적 신호를 생성할 수 있는 다른 종류의 트랜스듀서들도 초음파 트랜스듀서로 사용될 수 있다.
- [0022] 일 예로, 복수의 초음파 트랜스듀서는 플렉서블 기판 위에 매트릭스 형태로 배열될 수 있다. 복수의 초음파 트랜스듀서가 매트릭스 형태로 배열되므로, 한번의 초음파 송신으로 3차원 볼륨 데이터를 획득할 수 있다.
- [0023] 다른 예로, 복수의 초음파 트랜스듀서는 플렉서블 기판 위에 일렬로 배열되되, 플렉서블 기판 위에서 이동 가능하도록 구현될 수도 있다. 구체적으로, 일렬로 배열된 복수의 트랜스듀서의 양쪽 끝에, 복수의 트랜스듀서가 배열된 방향과 수직인 방향으로 레일(미도시)이 마련될 수 있다. 그리고, 일렬로 배열된 복수의 트랜스듀서를 이 레일을 따라 주사 방향(scanning direction)으로 이동시켜, 복수의 초음파 영상을 획득할 수 있다. 복수의 초음파 영상이 획득되면, 이를 축적하여 3차원 볼륨 데이터를 획득할 수 있다.
- [0024] 이하의 설명에서는 복수의 초음파 트랜스듀서가 플렉서블 기판 위에 매트릭스 형태로 배열된 경우를 예로 들어 설명하기로 한다.
- [0025] 플렉서블 디스플레이(220)는 플렉서블 프로브(230)의 상부에 마련된다. 플렉서블 디스플레이(220)는 플렉서블

프로브(230)와 마찬가지로 면 형상 예를 들어, 사각 형상을 가질 수 있다. 플렉서블 디스플레이(220)는 예를 들어, LCD(Liquid Crystal Display), OLED(Organic Light Emitting Diode), 또는 EPD(Electrophoretic Display)로 구현될 수 있다.

[0026] 플렉서블 디스플레이(220)는 플렉서블 기판과, 플렉서블 기판 위에 형성된 박막 트랜지스터 어레이(Thin Film Transistor array, TFT array)를 포함할 수 있다.

[0027] 플렉서블 기판은 휘어지거나, 접히거나, 구부러질 수 있다. 플렉서블 기판의 소재로는 플라스틱 기판(고분자 필름), 금속 박막(metal foil), 박막 유리(thin glass) 등을 예로 들 수 있다.

[0028] TFT 어레이는 복수의 TFT가 배열된 것을 말한다. TFT는 디스플레이 화면의 픽셀마다 마련된다. TFT는 박막 형상의 반도체에 흐르는 전류를 그것과 수직인 전계를 가해서 제어하는 것으로, 전계 효과 트랜지스터(Field Effect Transistor)의 일종이다. 도면에 도시되지는 않았으나, TFT는 기판 위에 서로 이격되어 형성된 소스 전극과 드레인 전극, 소스 전극과 드레인 전극에 걸쳐서 형성된 반도체 박막, 반도체 박막 위에 형성된 절연막, 절연막 위에 형성된 게이트를 포함할 수 있다. 소스 전극 및 드레인 전극은 예를 들어, 알루미늄이나 인듐을 기판 위에 증착하여 만들 수 있다. 반도체 박막은 예를 들어, 황화 카드뮴(CdS)을 전극 위에 증착하여 만들 수 있다. 절연막은 예를 들어, 산화 규소(SiO<sub>2</sub>)를 반도체 박막 위에 증착하여 만들 수 있다.

[0029] 플렉서블 디스플레이(220)는 디스플레이 기능을 가질 수 있다. 예를 들면, 플렉서블 디스플레이(220)는 초음파 영상을 디스플레이할 수 있다. 초음파 영상으로는 3차원 볼륨 데이터로부터 획득한 단면 영상, 및 3차원 볼륨 데이터를 소정 시점을 기준으로 볼륨 렌더링하여 획득한 투영 영상을 예로 들 수 있다. 플렉서블 디스플레이(220)를 통해 어떠한 종류의 초음파 영상을 디스플레이할 것인지는 조작자에 의해 사전에 설정될 수 있다. 설정된 값은 초음파 영상 장치(200)의 저장부(도 3의 280 참조)에 저장될 수 있다.

[0030] 플렉서블 디스플레이(220)는 디스플레이 기능 외에도 입력 기능을 가질 수도 있다. 예를 들어, 플렉서블 디스플레이(220)는 터치 디스플레이로 구현될 수 있다. 이 경우, 플렉서블 디스플레이(220)의 디스플레이 화면에는 그림이나 글자 등의 메뉴가 표시될 수 있다. 메뉴는 초음파 영상과 별도의 영역에 디스플레이되거나, 초음파 영상에 중첩되어 표시될 수 있다. 조작자는 표시된 메뉴에 손가락이나 스타일러스 등을 갖다댈으로써, 초음파 영상 장치(200)를 조작하기 위한 지시나 명령을 입력할 수 있다. 이외에도, 조작자는 손이나 스타일러스를 이용하여, 초음파 영상에서 병변 영역을 마킹할 수도 있다.

[0031] 만약, 플렉서블 디스플레이(220)가 디스플레이 기능만을 가진다면, 초음파 영상 장치(200)에는 조작자가 지시나 명령을 입력할 수 있는 입력부(미도시) 및/또는 조작자가 외부 장치에서 입력한 지시나 명령을 외부 장치로부터 수신하기 위한 통신부(미도시)가 추가로 구비될 수 있다. 통신부는 유선 통신 및/또는 무선 통신을 통해 외부 장치로부터 지시나 명령을 수신할 수 있다.

[0032] 한편, 플렉서블 프로브(230)와 플렉서블 디스플레이(220) 사이에는 초음파 영상 장치(200)의 주요 구성요소들이 수납될 수 있다. 예를 들면, 도 3에 도시된 제어부(240), 송신 빔포머(250), 수신 빔포머(260), 영상 처리부(270) 및 저장부(280) 등이 수납될 수 있다. 이들 구성요소들에 대한 구체적인 설명은 도 3을 참조하여 후술하기로 한다.

[0033] 촬영부(210)는 조작자를 촬영하여, 조작자에 대한 영상을 획득할 수 있다. 구체적으로, 촬영부(210)는 조작자의 눈으로 적외선을 투영하는 적외선 발광체(infrared emitter) 및 조작자의 각막에서 반사된 적외선을 촬영하는 카메라를 포함할 수 있다. 적외선 발광체는 예를 들어, 적외선 발광 다이오드(Light Emitting Diode; LED)로 구현될 수 있다. 카메라에 의해 획득된 영상은 조작자의 시선을 추적하는데 사용될 수 있다. 구체적으로, 시선의 방향에 따라 적외선의 반사 정도가 달라진다. 따라서 반사되는 적외선에 기초하여 조작자의 시선의 방향을 산출할 수 있다.

[0034] 촬영부(210)의 개수 및 설치 위치는 다양하게 변형될 수 있다.

[0035] 일 예로, 도 1에 도시된 바와 같이, 플렉서블 디스플레이(220)의 가장자리에 두 개의 촬영부(210)가 구비될 수 있다. 이 때, 두 개의 촬영부(210)는 도 1에 도시된 바와 같이, 플렉서블 디스플레이(220)의 가장자리의 중앙 쪽에 배치되며, 두 개의 촬영부(210)는 소정 간격 이격되어 설치될 수 있다. 도면에 도시되지는 않았으나, 두 개의 촬영부(210)는 플렉서블 디스플레이(220)의 좌우 모서리에 각각 설치될 수도 있다.

[0036] 다른 예로, 도 2에 도시된 바와 같이, 플렉서블 디스플레이(220)의 가장자리에 한 개의 촬영부(210)가 구비될 수 있다. 이 경우, 촬영부(210)는 도 2에 도시된 바와 같이, 플렉서블 디스플레이(220)의 가장자리의 중앙에

설치될 수 있다. 그러나, 촬영부(210)의 위치가 반드시 이로 한정되는 것은 아니며, 플렉서블 디스플레이(220)의 네 개의 모서리 중에서 어느 하나의 모서리에 설치될 수도 있다.

- [0037] 또 다른 예로, 촬영부(210)는 조작자의 머리에 착용될 수 있는 장비 예를 들어, 안경, 고글, 헤드셋 등에 구비될 수도 있다. 이 경우, 촬영부(210)에 의해 촬영된 영상은 유선 통신 또는 무선 통신에 의해 몸체(201)로 전송될 수 있다.
- [0038] 벨트(290)는 몸체(201)의 양단에 마련될 수 있다. 벨트(290)는 대상체 예를 들어, 환자의 복부에 몸체(201)를 고정시키는 역할을 한다. 뿐만 아니라, 벨트(290)는 대상체에 플렉서블 프로브(230)를 밀착시키는 역할을 한다. 벨트(290)는 길이가 조절 가능하도록 구성될 수 있다. 또한, 벨트(290)는 신축성 있는 소재로 만들어질 수도 있다.
- [0039] 도 3은 초음파 영상 장치(200)의 일 실시예에 대한 구성도이다.
- [0040] 도 3에 도시된 바와 같이, 초음파 영상 장치(200)는 촬영부(210), 플렉서블 디스플레이(220), 플렉서블 프로브(230), 제어부(240), 송신 빔포머(250), 수신 빔포머(260), 영상 처리부(270) 및 저장부(280)를 포함할 수 있다.
- [0041] 촬영부(210), 플렉서블 디스플레이(220) 및 플렉서블 프로브(230)에 대한 설명은 도 1 및 도 2를 참조하여 설명하였으므로, 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0042] 제어부(240)는 초음파 영상 장치(200)의 전반적인 동작을 제어할 수 있다. 구체적으로, 제어부(240)는 조작자 또는 외부 장치로부터 수신한 지시나 명령에 대응하여 송신 빔포머(250), 수신 빔포머(260), 영상 처리부(270), 저장부(280) 및 플렉서블 디스플레이(220) 중 적어도 하나를 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다. 예를 들어, 조작자가 손이나 스타일러스를 이용하여 병변 영역을 마킹하는 경우, 제어부(240)는 조작자가 마킹한 영역에 실선 등을 표시함으로써, 다른 영역과 구분될 수 있도록 한다.
- [0043] 송신 빔포머(250)는 송신 빔포밍(transmit beamforming)을 수행할 수 있다. 송신 빔포밍이란 적어도 하나의 초음파 소자(T)에서 발생된 초음파를 초점(focal point)에 집중시키는 것을 말한다. 즉, 적어도 하나의 초음파 소자(T)에서 발생된 초음파가 초점에 도달하는 시간 차이를 극복하기 위하여 적절한 순서를 정해서 초음파 소자(T)에서 초음파를 발생시키는 것을 말한다. 송신 빔포밍에 대한 보다 구체적인 설명을 위해 도 5를 참조하기로 한다.
- [0044] 도 4는 송신 빔포머(250)를 도시한 구성도이다. 도 4에 도시된 바와 같이, 송신 빔포머(250)는 송신 신호 생성부(251) 및 시간 지연부(252)를 포함할 수 있다.
- [0045] 송신 신호 생성부(251)는 제어부(240)의 제어 신호에 따라 적어도 하나의 초음파 소자(T)에 인가할 송신 신호(고주파 교류전류)를 발생시킬 수 있다. 송신 신호 생성부(251)에서 발생된 송신 신호는 시간 지연부(252)로 제공된다.
- [0046] 시간 지연부(252)는 송신 신호 생성부(251)에서 발생된 송신 신호마다 시간 지연을 가하여, 각 송신 신호가 각 초음파 소자(T)에 도달하는 시간을 조절할 수 있다. 시간 지연부(252)에 의해 시간 지연된 송신 신호가 초음파 소자(T)로 인가되면, 초음파 소자(T)는 송신 신호의 주파수에 대응하는 초음파를 발생시킨다. 각 초음파 소자(T)에서 발생된 초음파는 초점(focal point)에서 집중(focusing)된다. 초음파 소자(T)에서 발생된 초음파가 집중되는 초점의 위치는 송신 신호에 어떤 형태의 지연 패턴이 적용되었는지에 따라 달라질 수 있다.
- [0047] 좀 더 구체적으로, 도 4에는 5개의 초음파 소자(t1~t5)가 예시되어 있다. 또한 송신 신호들에 적용될 수 있는 3가지의 지연 패턴이 굵은 실선, 중간 굵기의 실선, 가는 실선으로 예시되어 있다.
- [0048] 만약, 송신 신호 생성부(251)에서 발생된 송신 신호들에 대해 굵은 실선과 같은 형태의 지연 패턴을 적용하는 경우, 각 초음파 소자(t1~t5)에서 발생된 초음파는 제1 초점(F<sub>1</sub>)에서 집중된다.
- [0049] 만약, 송신 신호 생성부(251)에서 발생된 각 송신 신호에 대해 중간 굵기의 실선과 같은 형태의 지연 패턴을 적용하는 경우, 각 초음파 소자(t1~t5)에서 발생된 초음파는 제1 초점(F<sub>1</sub>)보다 먼 제2 초점(F<sub>2</sub>)에서 집중된다.
- [0050] 만약, 송신 신호 생성부(251)에서 발생된 각 송신 신호에 대해 가는 실선과 같은 형태의 지연 패턴을 적용하는 경우, 각 초음파 소자(t1~t5)에서 발생된 초음파는 제2 초점(F<sub>2</sub>)보다 먼 제3 초점(F<sub>3</sub>)에서 집중된다.
- [0051] 상술한 바와 같이, 송신 신호 생성부(251)에서 발생된 송신 신호에 적용되는 지연 패턴에 따라 초점의 위치가

달라진다. 따라서 하나의 지연 패턴만을 적용하는 경우, 대상체(10)로 조사되는 초음파는 고정된 초점에서 집속된다(fixed-focusing). 만약 서로 다른 지연 패턴을 적용하는 경우, 대상체(10)로 조사되는 초음파는 여러 개의 초점에서 집속된다(multi-focusing).

- [0052] 이처럼 각 초음파 소자(T)에서 발생된 초음파는 한 지점에만 고정 집속되거나 여러 지점에 다중 집속된다. 집속된 초음파는 대상체(10) 내부로 조사된다. 대상체(10) 내부로 조사된 초음파는 대상체(10) 내의 목표 부위에서 반사된다. 목표 부위에서 반사된 초음파 에코는 초음파 소자(T)로 수신된다. 그러면 초음파 소자(T)는 수신된 초음파 에코를 전기 신호로 변환한다. 이하, 변환된 전기 신호를 수신 신호(초음파 에코 신호)라 한다. 초음파 소자(T)에서 출력된 수신 신호는 증폭 및 필터링된 후, 디지털 신호로 변환되어 수신 빔포머(260)로 제공된다.
- [0053] 다시 도 3을 참조하면, 수신 빔포머(260)는 디지털 신호로 변환된 수신 신호에 대해 수신 빔포밍(beamforming)을 수행할 수 있다. 수신 빔포밍이란 각 초음파 소자(T)에서 출력되는 수신 신호들 간에 존재하는 시차를 보정하여, 집속시키는 것을 말한다. 수신 빔포밍에 대한 보다 구체적인 설명을 위해 도 5를 참조하기로 한다.
- [0054] 도 5는 수신 빔포머(260)를 도시한 구성도이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 수신 빔포머(260)는 시차 보정부(262) 및 집속부(261)를 포함할 수 있다.
- [0055] 시차 보정부(262)는 각 초음파 소자(T)에서 출력된 수신 신호들을 일정 시간 동안 지연시켜 수신 신호들이 동일한 시간에 집속부(261)로 전달될 수 있도록 한다.
- [0056] 집속부(261)는 시차 보정부(262)에 의해 시차가 보정된 수신 신호들을 하나로 집속할 수 있다. 집속부(261)는 입력되는 수신 신호마다 소정의 가중치 예를 들어, 빔포밍 계수를 부가하여 소정 수신 신호를 다른 수신 신호에 비하여 강조 또는 감쇄시켜 집속할 수 있다. 집속된 수신 신호는 영상 처리부(270)로 제공될 수 있다.
- [0057] 영상 처리부(270)는 수신 빔포머(260)의 집속부(261)에 의해 집속된 수신 신호로부터 3차원 볼륨 데이터를 획득할 수 있다. 또한, 영상 처리부(270)는 촬영부(210)에 의해 획득된 영상으로부터 조작자의 시선을 추적할 수 있다. 그리고 추적된 조작자의 시선에 따라 3차원 볼륨 데이터를 처리하여, 초음파 영상을 생성할 수 있다. 초음파 영상으로는 3차원 볼륨 데이터로부터 획득한 단면 영상, 3차원 볼륨 데이터를 소정 시점을 기준으로 볼륨 렌더링하여 획득한 투영 영상을 예로 들 수 있다. 여기서, 영상 처리부(270)에 대한 보다 구체적인 설명을 위해 도 6을 참조하기로 한다.
- [0058] 도 6은 영상 처리부(270)에 대한 구성도이다. 도 6에 도시된 바와 같이, 영상 처리부(270)는 볼륨 데이터 획득부(271), 시선 추적부(272), 단면 영상 생성부(273), 및 볼륨 렌더링부(274)를 포함할 수 있다.
- [0059] 볼륨 데이터 획득부(271)는 수신 빔포머(260)의 집속부(261)에 의해 집속된 수신 신호로부터 3차원 볼륨 데이터를 획득할 수 있다.
- [0060] 시선 추적부(272)는 촬영부(210)에 의해 획득된 영상으로부터 조작자의 시선을 추적할 수 있다. 구체적으로, 촬영부(210)의 적외선 발광체가 조작자에게 적외선을 투영하면, 투영된 적외선은 조작자의 눈의 각막에 의해 반사된다. 반사된 광(이하, '각막광'이라 한다)은 촬영부(210)의 카메라에 의해 촬영된다. 시선 추적부(272)는 촬영부(210)에 의해 획득된 영상에서 각막광의 위치 및 동공의 위치를 검출하고, 검출 결과에 기초하여 조작자의 시선을 추적할 수 있다. 시선 추적 결과는 후술될 단면 영상 생성부(273) 및 볼륨 렌더링부(274)로 제공될 수 있다.
- [0061] 단면 영상 생성부(273)는 시선 추적 결과에 기초하여, 3차원 볼륨 데이터로부터 소정 평면에 대응하는 단면 영상을 생성할 수 있다. 구체적으로, 단면 영상 생성부(273)는 3차원 볼륨 데이터로부터 조작자의 시선과 수직인 평면에 대응하는 단면 영상을 생성할 수 있다. 도 7a 및 도 7b는 단면 영상을 생성하는 동작을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0062] 도 7a는 x, y, z축으로 표현되는 3차원 공간 상에 위치하는 3차원 볼륨 데이터로부터 yz 평면에 대응하는 단면 영상이 생성되는 경우를 도시하고 있다. 도면에 도시되지는 않았지만, 조작자의 xy 평면에 대응하는 단면 영상 또는 yz 평면에 대응하는 단면 영상이 생성될 수도 있다.
- [0063] 도 7b는 xy 평면, yz 평면, zx 평면 이외의 평면에 대응하는 단면 영상이 생성되는 경우를 도시하고 있다.
- [0064] 도 7a 및 도 7b를 참조하면, 조작자의 시선과 수직인 평면은 시점으로부터의 거리에 따라 복수개가 존재할 수

있다. 이와 같은 경우, 조작자의 시선과 수직인 평면들 중에서 단면 영상을 생성하기 위한 평면은 다양한 방법으로 선택될 수 있다.

[0065] 일 예로, 조작자의 시선과 수직인 평면들 중에서 단면 영상을 생성하기 위한 평면은 자동으로 선택될 수 있다. 예를 들어, 도 7a와 같이, 조작자의 시선과 수직인 평면들의 면적이 모두 동일한 경우에는, 조작자의 시선과 수직인 평면들 중에서 조작자의 시점과 가장 가까운 거리에 있는 평면이 자동으로 선택될 수 있다. 또는 조작자의 시선과 수직인 평면들 중에서 조작자의 시점과 가장 먼 거리에 있는 평면이 자동으로 선택될 수 있다. 예를 들어, 도 7b와 같이, 조작자의 시선과 수직인 평면들의 면적이 모두 다른 경우에는, 조작자의 시선과 수직인 평면들 중에서 면적이 가장 넓은 평면이 자동으로 선택될 수 있다.

[0066] 다른 예로, 조작자의 시선과 수직인 평면들 중에서 단면 영상을 생성하기 위한 평면은 수동으로 선택될 수 있다. 우선, 조작자의 시선과 수직인 평면들 중에서 임의의 평면에 대응하는 단면 영상을 생성한 다음, 플렉서블 디스플레이(220)를 통해 디스플레이한다. 이 후, 단면 영상을 변경하기 위한 지시나 명령이 조작자로부터 입력되면, 단면 영상 생성부(273)는 입력된 지시나 명령에 대응하는 평면을 선택하고, 그에 대응하는 단면 영상을 생성할 수 있다.

[0067] 다시 도 6을 참조하면, 볼륨 렌더링부(274)는 시선 추적 결과에 기초하여, 3차원 볼륨 데이터를 볼륨 렌더링(Volumn Rendering)할 수 있다. 볼륨 렌더링은 소정 시점을 기준으로 3차원 볼륨 데이터를 2차원 평면에 투영시키는 것을 말한다. 볼륨 렌더링은 표면 렌더링(surface rendering)과 직접 볼륨 렌더링(direct volumn rendering)으로 분류될 수 있다.

[0068] 표면 렌더링은 볼륨 데이터로부터 일정한 스칼라 값과 공간적인 변화량을 기반으로 표면 정보를 추출하여 이를 다각형이나 곡면 패치(patch) 등의 기하학적 요소로 변환하여 기존의 렌더링 기법을 적용하는 방법을 말한다. 표면 렌더링의 예로는 marching cubes 알고리즘, dividing cibes 알고리즘을 들 수 있다.

[0069] 직접 볼륨 렌더링은 볼륨 데이터를 기하학적 요소로 바꾸는 중간 단계 없이 볼륨 데이터를 직접 렌더링하는 방법을 말한다. 직접 볼륨 렌더링은 물체의 내부 정보를 그대로 가시화할 수 있고, 반투명한 구조를 표현하는데 유용하다. 직접 볼륨 렌더링은 볼륨 데이터에 접근하는 방식에 따라, 객체 순서 방식(object-order method)과 영상 순서 방식(image-order method)으로 분류될 수 있다.

[0070] 객체 순서 방식은 볼륨 데이터를 저장 순서에 따라 탐색하여 각 복셀을 그에 대응되는 픽셀에 합성하는 방식으로, 대표적인 예로서 스플래팅(splattng) 방식이 있다.

[0071] 영상 순서 방식은 영상의 스캔 라인 순서대로 각 픽셀 값을 차례로 결정해 나가는 방식이다. 영상 순서 방식의 예로는 광선 투사법(Ray-Casting), 광선 추적법(Ray-Tracing)을 들 수 있다.

[0072] 광선 투사법은 도 8에 도시된 바와 같이, 시점에서부터 디스플레이 화면의 소정 픽셀을 향하여 가상의 광선을 발사한다. 그 다음, 볼륨 데이터의 복셀들 중에서 상기 광선이 통과하는 복셀들을 검출한다. 그리고 검출된 복셀들의 밝기값들을 누적하여 디스플레이 화면의 해당 픽셀의 밝기값을 결정한다. 또는 검출된 복셀들의 평균값을 디스플레이 화면의 해당 픽셀의 밝기값으로 결정할 수도 있다. 또는 검출된 복셀들의 가중 평균값을 디스플레이 화면의 해당 픽셀의 밝기값으로 결정할 수도 있다.

[0073] 광선 추적법은 관찰자의 눈에 들어오는 광선의 경로를 하나하나 추적하는 방식을 말한다. 광선이 볼륨 데이터와 만나는 교점만을 찾는 광선 투사법과는 달리, 광선 추적법은 조사된 광선의 추적하여 광선의 반사, 굴절과 같은 현상까지도 반영할 수 있다.

[0074] 광선 추적법은 순방향 광선 추적법과 역방향 광선 추적법으로 나뉠 수 있다. 순방향 광선 추적법은 가상의 광원에서 조사된 광원이 볼륨 데이터에 닿아 반사, 산란, 투과되는 현상을 모델링하여 최종적으로 관찰자의 눈에 들어오는 광선을 찾는 기법이다. 역방향 광선 추적법은 관찰자의 눈에 들어오는 광선의 경로를 역방향으로 추적하는 기법이다.

[0075] 다시 도 6을 참조하면, 볼륨 렌더링부(274)는 상술한 볼륨 렌더링 방식 중 하나를 이용하여 3차원 볼륨 데이터를 볼륨 렌더링할 수 있다. 이 때, 3차원 볼륨 데이터를 하나의 시점을 기준으로 볼륨 렌더링하면, 2차원 투영 영상(projection image)을 얻을 수 있다. 만약, 3차원 볼륨 데이터를 사람의 좌우 눈에 각각 대응하는 두 개의 시점에서 각각 볼륨 렌더링하면, 두 개의 2차원 투영 영상 즉, 좌영상과 우영상을 얻을 수 있다. 좌영상과 우영상을 합성하면 3차원 입체 영상(stero image)를 얻을 수 있다.

[0076] 한편, 볼륨 렌더링부(274)에 의해 획득된 2차원 투영 영상이나 3차원 입체 영상, 단면 영상 생성부(273)에 의해

생성된 단면 영상은 플렉서블 디스플레이(220)를 통해 디스플레이될 수 있다. 예시된 영상들 중에서 플렉서블 디스플레이(220)를 통해 어떠한 종류의 영상을 디스플레이할 것인지는 조작자에 의해 사전에 설정될 수 있다. 플렉서블 디스플레이(220)를 통해 사전에 설정된 종류의 영상이 디스플레이되고 있다할지라도, 디스플레이할 영상의 종류를 변경하는 지시나 명령이 수신되면, 변경된 종류의 영상이 디스플레이될 수 있다.

[0077] 다시 도 3을 참조하면, 저장부(280)는 초음파 영상 장치(200)가 동작하는데 필요한 데이터나 알고리즘을 저장할 수 있다. 예를 들면, 촬영부(210)를 통해 획득된 영상으로부터 조작자의 시선을 추적하는데 필요한 알고리즘, 3차원 볼륨 데이터로부터 단면 영상을 생성하는데 필요한 알고리즘, 및 3차원 볼륨 데이터를 볼륨 렌더링하는데 필요한 알고리즘 등을 저장할 수 있다.

[0078] 또한, 저장부(280)는 사전에 조작자에 의해 설정된 값들을 저장할 수도 있다. 예를 들면, 저장부(280)는 플렉서블 디스플레이(220)를 통해 디스플레이할 초음파 영상의 종류, 단면 영상의 자동 생성 여부, 조작자의 시선과 수직인 평면들 중에서 단면 영상을 생성하기 위한 평면을 선택하는 기준 등을 저장할 수 있다.

[0079] 이러한 저장부(280)는 롬(Read Only Memory: ROM), 램(Random Access Memory: RAM), 피롬(Programmable Read Only Memory: PROM), 이피롬(Erasable Programmable Read Only Memory: EPROM), 플래시 메모리, 램(Random Access Memory: RAM), 하드 디스크 드라이브, 광 디스크 드라이브, 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다. 그러나 상술한 예로 한정되는 것은 아니며, 저장부(280)는 당업계에 알려져 있는 임의의 다른 형태로 구현될 수도 있음은 물론이다.

[0080] 이상으로, 도 3 내지 도 8을 참조하여, 초음파 영상 장치(200)의 일 실시예에 대한 구성도를 설명하였다. 상술한 실시예에서는 영상 처리부(270)가 단면 영상 생성부(273) 및 볼륨 렌더링부(274)를 모두 포함하는 경우를 예로 들어 설명하였다.

[0081] 다른 실시예에 따르면, 영상 처리부(270)는 도 9에 도시된 바와 같이, 볼륨 데이터 획득부(271), 시선 추적부(272) 및 단면 영상 생성부(273)를 포함할 수 있다. 이들 구성요소들에 대한 설명은 앞서 도 6, 도 7a 및 도 7b를 참조하여 설명하였으므로, 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 영상 처리부(270)가 도 9에 도시된 바와 같은 구성을 가지는 경우, 조작자로부터 별도의 지시나 명령을 입력받지 않더라도, 3차원 볼륨 데이터로부터 단면 영상이 자동적으로 생성될 수 있다.

[0082] 또 다른 실시예에 따르면, 영상 처리부(270)는 도 10에 도시된 바와 같이, 볼륨 데이터 획득부(271), 시선 추적부(272) 및 볼륨 렌더링부(273)를 포함할 수 있다. 이들 구성요소들에 대한 설명은 앞서 도 6 및 도 8을 참조하여 설명하였으므로, 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 영상 처리부(270)가 도 10에 도시된 바와 같은 구성을 가지는 경우, 3차원 볼륨 데이터로부터 2차원 투영 영상 또는 3차원 입체 영상이 획득될 수 있다. 이들 영상 중에서 플렉서블 디스플레이(220)를 통해 어떠한 종류의 영상을 디스플레이할 것인지는 조작자에 의해 사전에 설정될 수 있다. 또한, 사전에 설정된 종류의 영상이 디스플레이되고 있더라도, 디스플레이할 영상의 종류를 변경하는 지시나 명령이 수신되는 경우에는, 변경된 종류의 영상이 디스플레이될 수 있다.

[0083] 도 11은 도 6의 영상 처리부를 포함하는 초음파 영상 장치(200)의 제어 방법을 도시한 흐름도이다.

[0084] 설명에 앞서, 초음파 영상 장치(200)의 플렉서블 프로브(230)가 대상체(10)에 접촉된 상태로, 대상체(10)에 고정된 상태임을 가정한다.

[0085] 플렉서블 프로브(230)의 위치가 고정되면, 대상체(10)로 초음파를 조사하고, 대상체(10)에서 반사된 초음파 에코를 수신한다(S710). 초음파 조사 및 초음파 에코 수신은 적어도 하나의 초음파 소자(T) 예를 들어, 초음파 트랜스듀서에 의해 수행될 수 있다. 초음파 소자(T)는 수신된 초음파 에코를 전기 신호로 변환하여 수신 신호를 출력할 수 있다. 초음파 소자(T)에서 출력된 수신 신호는 증폭 및 필터링된 후, 디지털 신호로 변환될 수 있다. 디지털 신호로 변환된 수신 신호는 수신 빔포머(260)에 의해 수신 집중될 수 있다.

[0086] 이 후, 수신 빔포머(260)에 의해 집중된 수신 신호에 기초하여 3차원 볼륨 데이터를 획득할 수 있다(S720). 3차원 볼륨 데이터는 영상 처리부(270)의 볼륨 데이터 획득부(271)에 의해 이루어질 수 있다.

[0087] 한편, 촬영부(210)가 조작자를 촬영하여 영상이 획득되면, 획득된 영상으로부터 조작자의 시선을 추적할 수 있다(S730). 조작자의 시선을 추적하는 단계(S730)는 예를 들어, 조작자에게 적외선을 투영하는 단계, 조작자의 각막에 의해 반사된 각막광을 촬영하는 단계, 촬영 결과로 획득된 영상으로부터 각막광의 위치 및 동공의 위치를 검출하는 단계, 및 검출 결과에 기초하여 조작자의 시선을 추적하는 단계를 포함할 수 있다.

[0088] 이 후, 볼륨 렌더링이 필요한지를 판단할 수 있다(S740). 이러한 판단은, 디스플레이할 영상의 종류에 기초하

여 이루어질 수 있다. 예를 들어, 디스플레이할 영상의 종류를 확인한 결과, 단면 영상을 디스플레이하도록 설정되어 있다면, 볼륨 렌더링이 필요 없는 것으로 판단할 수 있다. 만약, 디스플레이할 영상의 종류를 확인한 결과, 2차원 투영 영상이나 3차원 입체 영상을 디스플레이하도록 설정되어 있다면, 볼륨 렌더링이 필요한 것으로 판단할 수 있다.

[0089] 판단 결과, 볼륨 렌더링이 필요하다면(S740, 예), 조작자의 시선에 따라 3차원 볼륨 데이터를 볼륨 렌더링할 수 있다(S750). 일 예로, 볼륨 렌더링 단계(S750)는 소정 시점에 따라 3차원 볼륨 데이터를 볼륨 렌더링하여 2차원 투영 영상을 생성하는 단계를 포함할 수 있다. 다른 예로, 볼륨 렌더링 단계(S750)는 두 개의 시점에서 각각 볼륨 렌더링하여 좌영상 및 우영상을 생성하는 단계와, 좌영상과 우영상을 합성하여 3차원 입체 영상을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0090] 볼륨 렌더링이 완료되면, 볼륨 렌더링 결과를 플렉서블 디스플레이(220)를 통해 디스플레이할 수 있다(S760). 예를 들어, 볼륨 렌더링 단계(S750)에서 2차원 투영 데이터가 획득된 경우라면, 획득된 2차원 투영 영상을 플렉서블 디스플레이(220)를 통해 디스플레이할 수 있다. 만약, 볼륨 렌더링 단계(S750)에서 3차원 입체 영상이 획득된 경우라면, 획득된 3차원 입체 영상을 플렉서블 디스플레이(220)를 통해 디스플레이할 수 있다.

[0091] 판단 결과, 볼륨 렌더링이 필요하지 않다면(S740, 아니오), 3차원 볼륨 데이터로부터 3차원 볼륨 데이터로부터 조작자의 시선에 수직인 평면에 대응하는 단면 영상을 생성할 수 있다(S770). 단면 영상을 생성하는 단계(S770)는 조작자의 시선과 수직인 평면들 중에서 소정 평면을 선택하는 단계와, 선택된 평면에 대응하는 단면 영상을 생성하는 단계를 포함할 수 있다. 조작자의 시선과 수직인 복수의 평면들 중에서 소정 평면을 선택하는 것은 자동으로 이루어질 수도 있고, 조작자가 입력한 지시나 명령에 따라 수동으로 이루어질 수도 있다.

[0092] 생성된 단면 영상은 플렉서블 디스플레이(220)를 통해 디스플레이될 수 있다(S780).

[0093] 도 12는 도 9의 영상 처리부를 포함하는 초음파 영상 장치(200)의 제어 방법을 도시한 흐름도이다.

[0094] 우선, 조작자는 초음파 영상 장치(200)의 몸체(201) 중에서, 플렉서블 프로브(230)를 대상체(10)에 접촉시킨 다음, 벨트(290)를 이용하여 플렉서블 프로브(230)의 위치를 대상체(10)에 고정시킨다.

[0095] 플렉서블 프로브(230)의 위치가 고정되면, 대상체(10)로 초음파를 조사하고, 대상체(10)에서 반사된 초음파 에코를 수신한다(S810). 초음파 조사 및 초음파 에코 수신은 적어도 하나의 초음파 소자(T) 예를 들어, 초음파 트랜스듀서에 의해 수행될 수 있다. 초음파 소자(T)는 수신된 초음파 에코를 전기 신호로 변환하여 수신 신호를 출력할 수 있다. 초음파 소자(T)에서 출력된 수신 신호는 증폭 및 필터링된 후, 디지털 신호로 변환될 수 있다. 디지털 신호로 변환된 수신 신호는 수신 빔포머(260)에 의해 수신 집중될 수 있다.

[0096] 이 후, 수신 빔포머(260)에 의해 집중된 수신 신호에 기초하여 3차원 볼륨 데이터를 획득할 수 있다(S820). 3차원 볼륨 데이터는 영상 처리부(270)의 볼륨 데이터 획득부(271)에 의해 이루어질 수 있다.

[0097] 한편, 촬영부(210)가 조작자를 촬영하여 영상이 획득되면, 획득된 영상으로부터 조작자의 시선을 추적할 수 있다(S830). 조작자의 시선을 추적하는 단계(S830)는 조작자에게 적외선을 투영하는 단계, 조작자의 각막에 의해 반사된 각막광을 촬영하는 단계, 촬영 결과로 획득된 영상으로부터 각막광의 위치 및 동공의 위치를 검출하는 단계, 검출 결과에 기초하여 조작자의 시선을 추적하는 단계를 포함할 수 있다.

[0098] 조작자의 시선이 추적되면, 3차원 볼륨 데이터로부터 조작자의 시선에 수직인 평면에 대응하는 단면 영상을 생성할 수 있다(S870). 단면 영상을 생성하는 단계(S870)는 조작자의 시선과 수직인 평면들 중에서 소정 평면을 선택하는 단계와, 선택된 평면에 대응하는 단면 영상을 생성하는 단계를 포함할 수 있다. 조작자의 시선과 수직인 복수의 평면들 중에서 소정 평면을 선택하는 것은 자동으로 이루어질 수도 있고, 조작자가 입력한 지시나 명령에 따라 수동으로 이루어질 수도 있다.

[0099] 생성된 단면 영상은 플렉서블 디스플레이(220)를 통해 디스플레이될 수 있다(S880).

[0100] 도 13는 도 10의 영상 처리부를 포함하는 초음파 영상 장치(200)의 제어 방법을 도시한 흐름도이다.

[0101] 우선, 조작자는 초음파 영상 장치(200)의 몸체(201) 중에서, 플렉서블 프로브(230)를 대상체(10)에 접촉시킨 다음, 벨트를 이용하여 플렉서블 프로브(230)의 위치를 대상체(10)에 고정시킨다.

[0102] 플렉서블 프로브(230)의 위치가 고정되면, 대상체(10)로 초음파를 조사하고, 대상체(10)에서 반사된 초음파 에코를 수신한다(S910). 초음파 조사 및 초음파 에코 수신은 적어도 하나의 초음파 소자(T) 예를 들어, 초음파 트랜스듀서에 의해 수행될 수 있다. 초음파 소자(T)는 수신된 초음파 에코를 전기 신호로 변환하여 수신 신호

를 출력할 수 있다. 초음파 소자(T)에서 출력된 수신 신호는 증폭 및 필터링된 후, 디지털 신호로 변환될 수 있다. 디지털 신호로 변환된 수신 신호는 수신 빔포머(260)에 의해 수신 집중될 수 있다.

[0103] 이 후, 수신 빔포머(260)에 의해 집중된 수신 신호에 기초하여 3차원 볼륨 데이터를 획득할 수 있다(S920). 3차원 볼륨 데이터는 영상 처리부(270)의 볼륨 데이터 획득부(271)에 의해 이루어질 수 있다.

[0104] 한편, 촬영부(210)가 조작자를 촬영하여 영상이 획득되면, 획득된 영상으로부터 조작자의 시선을 추적할 수 있다(S930). 조작자의 시선을 추적하는 단계(S930)는 조작자에게 적외선을 투영하는 단계, 조작자의 각막에 의해 반사된 각막광을 촬영하는 단계, 촬영 결과로 획득된 영상으로부터 각막광의 위치 및 동공의 위치를 검출하는 단계, 검출 결과에 기초하여 조작자의 시선을 추적하는 단계를 포함할 수 있다.

[0105] 조작자의 시선이 추적되면, 3차원 볼륨 데이터를 볼륨 렌더링할 수 있다(S950). 일 예로, 볼륨 렌더링 단계(S950)는 소정 시점에 따라 3차원 볼륨 데이터를 볼륨 렌더링하여 2차원 투영 영상을 생성하는 단계를 포함할 수 있다. 다른 예로, 볼륨 렌더링 단계(S950)는 두 개의 시점에서 각각 볼륨 렌더링하여 좌영상 및 우영상을 생성하는 단계, 좌영상과 우영상을 합성하여 3차원 입체 영상을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0106] 볼륨 렌더링이 완료되면, 볼륨 렌더링 결과를 플렉서블 디스플레이(220)를 통해 디스플레이할 수 있다(S960). 예를 들어, 볼륨 렌더링 단계(S950)에서 2차원 투영 데이터가 획득된 경우라면, 획득된 2차원 투영 영상을 플렉서블 디스플레이(220)를 통해 디스플레이할 수 있다. 만약, 볼륨 렌더링 단계(S950)에서 3차원 입체 영상이 획득된 경우라면, 획득된 3차원 입체 영상을 플렉서블 디스플레이(220)를 통해 디스플레이할 수 있다.

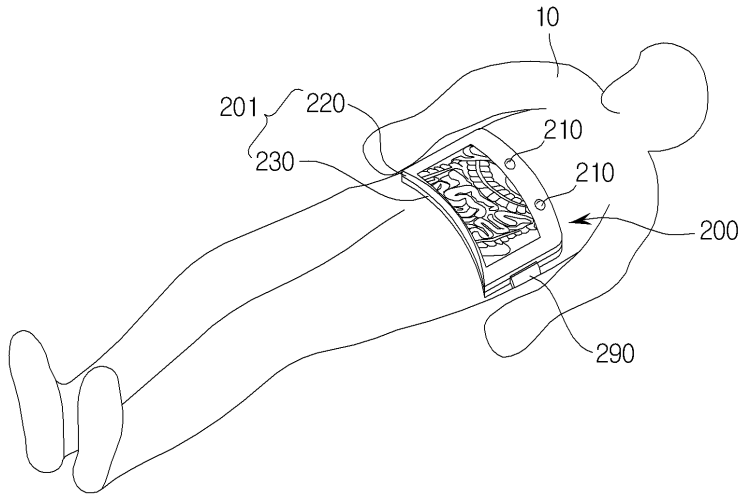
[0107] 이상과 같이 예시된 도면을 참조로 하여 개시된 발명에 대한 실시예들을 설명하였다. 그러나 개시된 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며, 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

**부호의 설명**

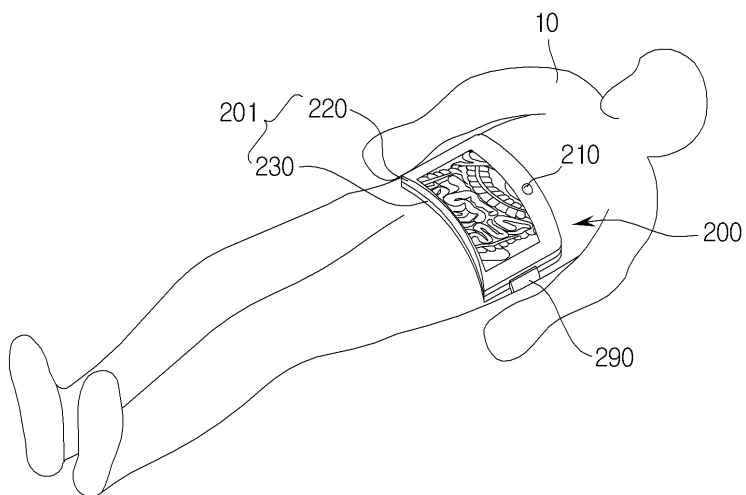
- [0108] 200: 초음파 영상 장치
- 201: 몸체
- 210: 촬영부
- 220: 플렉서블 디스플레이
- 230: 플렉서블 프로브
- 240: 제어부
- 250: 송신 빔포머
- 260: 수신 빔포머
- 270: 영상 처리부
- 271: 볼륨 데이터 획득부
- 272: 시선 추적부
- 273: 단면 영상 생성부
- 274: 볼륨 렌더링부
- 280: 저장부
- T: 초음파 소자

도면

도면1

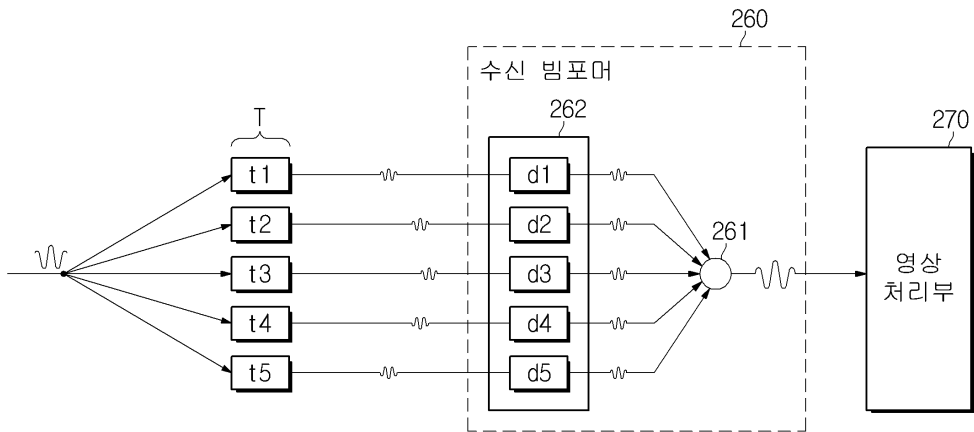


도면2

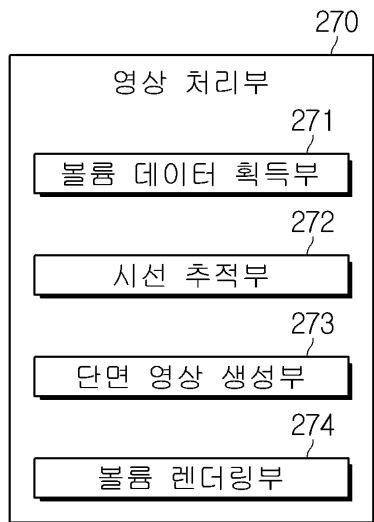




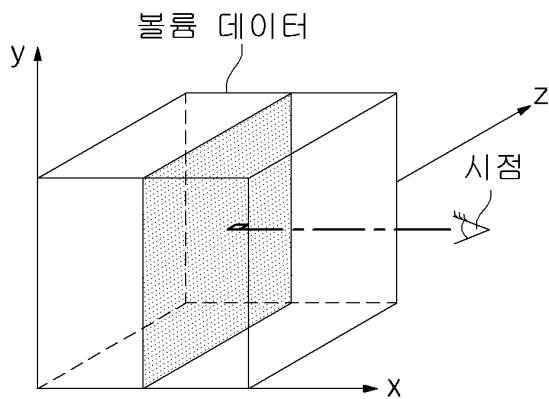
도면5



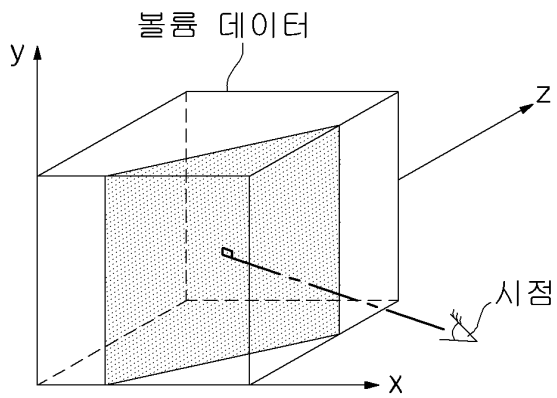
도면6



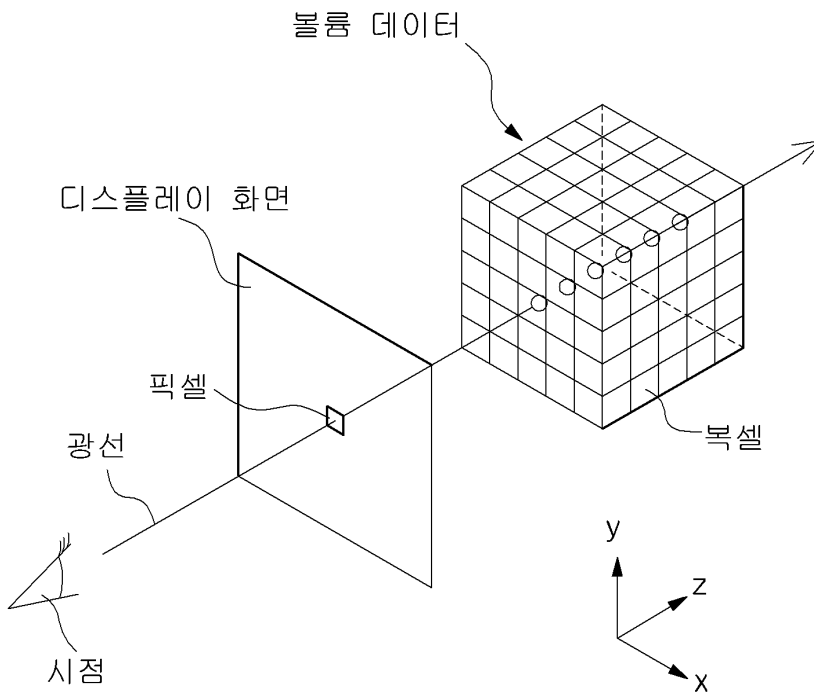
도면7a



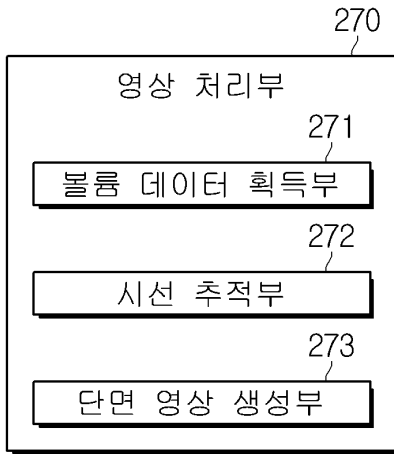
도면7b



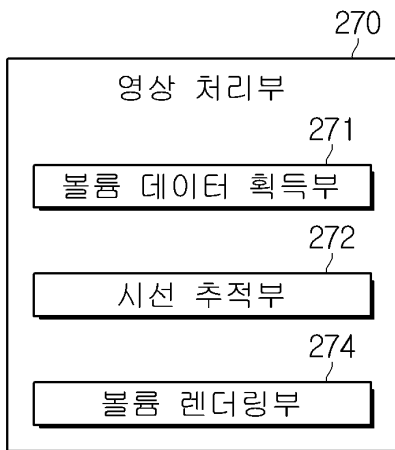
도면8



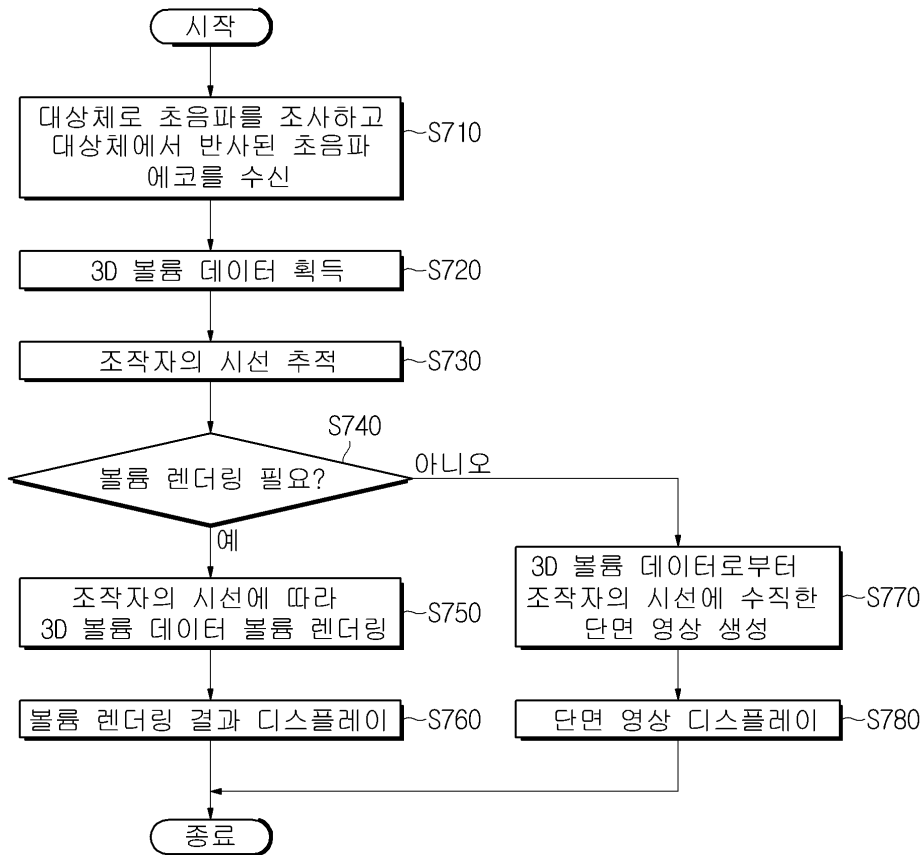
도면9



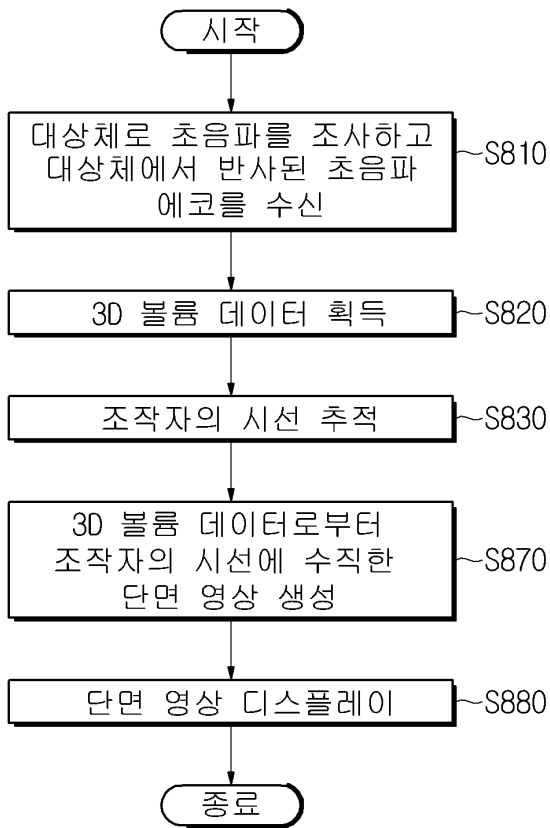
도면10



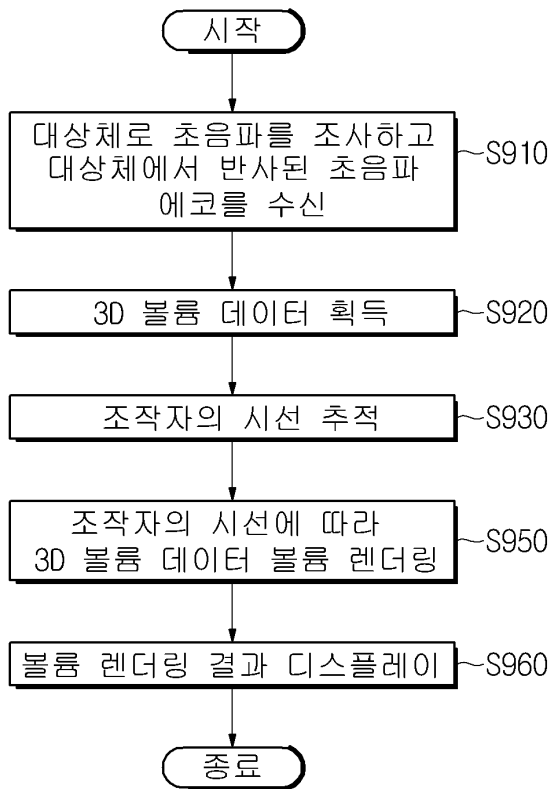
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	标题：超声波成像设备及其控制方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020150000627A</a>	公开(公告)日	2015-01-05
申请号	KR1020130072953	申请日	2013-06-25
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	KIMYUN TAE 김운태 KIMJUNGHO 김정호 KIMKYUHONG 김규홍		
发明人	김운태 김정호 김규홍		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/461 G01S15/899 A61B8/4455 A61B8/523 A61B8/4227 A61B8/483 A61B8/463 A61B8/465 A61B8/462 A61B8/466 G01S15/8925 G01S15/8993		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

公开了一种超声成像设备及其控制方法，能够提供直观的超声图像。根据超声成像设备的一个实施例的超声成像设备包括：柔性探针，其向物体发射超声波，接收从物体反射的超声回波，并且具有平面形状；图像处理单元，其跟踪目标的凝视。来自图像的操作者拍摄操作者并通过根据跟踪的凝视处理通过超声回波获得的3D体数据来生成超声图像，并且在柔性探针的一侧上形成的柔性显示器显示超声图像，并具有平面形状。

