



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

(45) 공고일자 2017년11월01일  
 (11) 등록번호 10-1792591  
 (24) 등록일자 2017년10월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
**A61B 8/00** (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2014-0175876  
 (22) 출원일자 2014년12월09일  
 심사청구일자 2014년12월09일  
 (65) 공개번호 10-2016-0026607  
 (43) 공개일자 2016년03월09일  
 (30) 우선권주장  
 62/044,373 2014년09월01일 미국(US)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2007159923 A\*  
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
**삼성메디슨 주식회사**  
 강원도 홍천군 남면 한서로 3366  
 (72) 발명자  
**이수명**  
 서울특별시 강남구 테헤란로 108로 42(대치동)  
**이용호**  
 서울특별시 강남구 테헤란로 108로 42(대치동)  
 (74) 대리인  
**리앤목특허법인**

전체 청구항 수 : 총 5 항

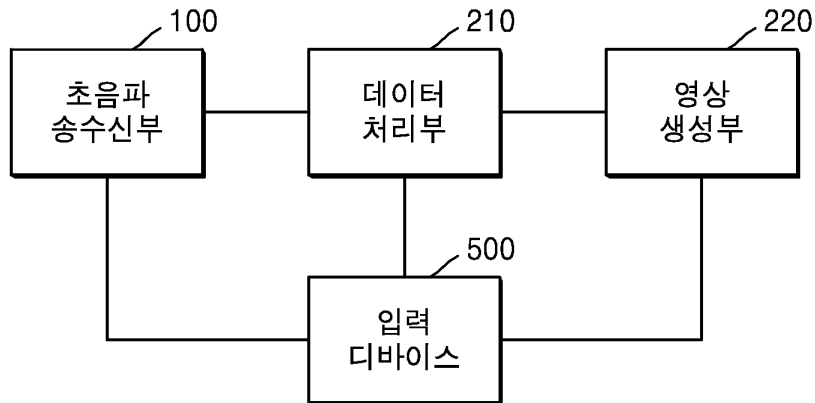
심사관 : 한재균

(54) 발명의 명칭 **의료 영상 장치 및 의료 영상 생성 방법**

**(57) 요약**

초음파 영상과 도플러 효과를 이용한 도플러 화상을 생성하는 의료 영상 장치 및 그 의료 영상의 생성 방법이 제공된다. 의료 영상을 생성하는 방법은, 수신 신호를 획득하는 단계와, 초음파 영상을 획득하고, 획득된 초음파 영상을 디스플레이하는 단계와, 수신 신호에 기초하여 초음파 영상에 대해 설정된 샘플 볼륨에 대응하는 도플러 신호를 획득하는 단계와, 도플러 신호에 기초하여 도플러 영상을 생성하고, 생성된 도플러 영상을 디스플레이하는 단계와, 샘플 볼륨의 위치를 이동시키기 위한 사용자 입력을 수신하는 단계 및 사용자 입력이 수신된 경우, 도플러 영상을 디스플레이하는 단계를 중지하고, 초음파 영상을 갱신하는 단계를 포함한다.

**대표도** - 도5



(56) 선행기술조사문헌

KR1020080018444 A\*

KR1020120062952 A

US20070167790 A1

US20020173721 A1\*

JP07323028 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

삭제

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

삭제

**청구항 7**

의료 영상 장치를 이용하여 의료 영상을 생성하는 방법에 있어서,

수신 신호를 획득하는 단계;

초음파 영상을 획득하고, 상기 획득된 초음파 영상을 디스플레이하는 단계;

상기 초음파 영상에 대해 설정된 샘플 볼륨에 대응하는 도플러 신호를 획득하는 단계;

상기 도플러 신호에 기초하여 도플러 영상을 생성하고, 생성된 도플러 영상을 디스플레이하는 단계;

상기 도플러 신호의 평균 크기, 최대값 및 최소값 중 적어도 하나를 산출하는 단계; 및

상기 도플러 신호의 평균 크기, 최대값 및 최소값 중 적어도 하나가 임계값 이하인 경우, 상기 도플러 영상을 디스플레이하는 단계를 중지하고, 상기 초음파 영상을 갱신하는 단계를 포함하고,

상기 초음파 영상을 갱신하는 단계는,

상기 수신 신호에 포함된 상기 도플러 신호의 크기가 상기 임계값 이상인지 여부를 판단하는 단계; 및

상기 수신 신호에 포함된 상기 도플러 신호의 크기가 소정 시간 동안 상기 임계값 이상인 경우, 상기 초음파 영상의 갱신을 중지하고, 상기 도플러 영상을 디스플레이하는 단계를 다시 수행하고,

상기 소정 시간은 상기 의료 영상 장치의 사용자 인터페이스로부터 선택되는 값인 것을 특징으로 하는, 의료 영상 생성 방법.

**청구항 8**

제 7 항에 있어서,

상기 도플러 영상은 컬러 도플러 영상 및 PW(Pulsed Wave) 도플러 영상 중 적어도 하나를 포함하는, 의료 영상 생성 방법.

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

삭제

**청구항 13**

삭제

**청구항 14**

삭제

**청구항 15**

삭제

**청구항 16**

의료 영상 장치에 있어서,

초음파를 대상체에 송신하고, 대상체로부터 상기 초음파에 대한 에코 신호를 수신하는 초음파 송수신부;

상기 초음파 송수신부로부터 입력된 신호에 기초하여 수신 신호를 획득하고, 상기 수신 신호 중에서 초음파 영상에 대해 설정된 샘플 볼륨에 대응하는 도플러 신호를 선택하고, 상기 도플러 신호에 기초하여 도플러 데이터를 생성하는 데이터 처리부; 및

상기 도플러 데이터에 기초하여 도플러 영상을 생성하는 영상 생성부를 포함하고,

상기 데이터 처리부는, 상기 도플러 신호의 평균 크기, 최대값 및 최소값 중 적어도 하나가 임계값 이하인 경우, 상기 도플러 데이터의 생성을 중지하고, 상기 수신 신호 중에서 초음파 영상용 수신 신호를 선택하고, 상기 초음파 영상용 수신 신호에 기초하여 상기 초음파 영상을 갱신하고,

상기 데이터 처리부는,

상기 수신 신호에 포함된 상기 도플러 신호의 크기가 소정 시간 동안 상기 임계값 이상인 경우, 상기 초음파 영상의 갱신을 중지하고, 상기 도플러 데이터를 다시 생성하고,

상기 소정 시간은 상기 의료 영상 장치의 사용자 인터페이스로부터 선택되는 값인 것을 특징으로 하는, 의료 영상 장치.

**청구항 17**

제 16 항에 있어서,

상기 도플러 영상은 컬러 도플러 영상 및 PW(Pulsed Wave) 도플러 영상 중 적어도 하나를 포함하는, 의료 영상 장치.

**청구항 18**

삭제

**청구항 19**

제 7 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항의 방법을 실행하기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 판독 가능한 비일시적 기록매체.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 의료 영상 장치 및 의료 영상 생성 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 초음파 영상과 도플러 효과를 이용한 도플러 화상을 생성하는 의료 영상 장치 및 그 의료 영상의 생성 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 초음파를 이용하여 생성된 영상을 제공하는 의료 영상 장치는 초음파 진단 장치로 언급될 수 있다. 초음파 진단 장치는 프로브(probe)의 트랜스듀서(transducer)로부터 생성되는 초음파 신호를 대상체로 조사하고, 대상체로부터 반사된 에코 신호의 정보를 수신하여 대상체 내부의 부위에 대한 영상을 얻는다. 특히, 초음파 진단 장치는 대상체 내부의 관찰, 이물질 검출, 및 상해 측정 등 의학적 목적으로 사용된다. 이러한 초음파 진단 장치는 X선을 이용하는 진단 장치에 비하여 안정성이 높고, 실시간으로 영상의 디스플레이가 가능하며, 방사능 피폭이 없어 안전하다는 장점이 있어서 다른 화상 진단 장치와 함께 널리 이용된다.

[0003] 초음파 진단 장치는 도플러(Doppler) 스캔을 실행할 수 있다. 도플러 스캔은 초음파 도플러 원리에 기초하여 대상체 내의 움직이는 물체(예를 들어, 혈액)에 대한 정보를 얻는 기술이다. 초음파 진단 장치는 펄스 도플러(Pulse Wave Doppler: PW 도플러)나 컬러 도플러(Color Doppler) 등을 실행하고, 도플러 정보의 시간 변화를 관측하는 방법이 일반적으로 이용된다.

[0004] 펄스 도플러 법에서는, 사용자는 초음파 진단 장치에 표시되는 초음파 영상(예를 들어, B 모드 영상) 위에서 도플러 신호를 획득할 위치(즉, 샘플 볼륨)가 지정될 수 있다. 그리고, 그 지정된 위치에 초음파가 포커스 되도록 초음파를 송신한다. 펄스 도플러의 경우에, 높은 속도의 물체의 움직임을 취득하기 위해서는, 초음파 송수신의 반복 주파수(Repetitive Frequency: RPF)를 높여야 한다.

[0005] 먼저, 도플러 영상을 사용자에게 제공하기 위하여, 초음파 진단 장치는 도플러 스캔의 대상이 되는 조직을 포함하는 넓은 범위의 조직을 표시하는 초음파 영상을 생성한다(예를 들어, B-모드로 동작한다). 이후, 도플러 스캔을 실행하기 위하여, 초음파 진단 장치는 초음파 영상의 생성을 정지한다. 여기서, 초음파 진단 장치는 정지 직전에 생성된 초음파 영상을 참조 영상으로서 표시한다. 이 초음파 영상은 사용자에게 의해 설정되는 도플러 신호를 획득할 위치(즉, 샘플 볼륨)의 지정을 위해 이용될 수 있다. 사용자가 초음파 영상에 대해 도플러 신호를 획득할 위치(즉, 샘플 볼륨)를 설정하면, 초음파 진단 장치는 지정된 위치에 대해 초음파가 포커스 되도록 도플러 스캔을 연속적으로 반복한다(즉, D only 모드로 동작한다).

[0006] 그러나, 상술된 종래의 방법에서는, 초음파 영상의 생성이 도플러 스캔을 실행하는 동안 정지되어 있기 때문에, 초음파 진단 장치는 과거에 생성된 초음파 영상을 표시한다. 따라서, 도플러 스캔을 수행하는 위치를 나타내는 샘플 볼륨 마커를 실시간 화상에 표시하기 어렵다. 이로 인하여, 도플러 스캔의 대상이 되는 조직(예를 들어, 혈관 등)의 위치가 이동된 경우에 도플러 스캔을 수행하는 위치를 수정하기 위해서는, 초음파 진단 장치가 초음파 영상을 생성하는 모드로 변경하도록 사용자가 모드 변경을 위한 사용자 입력을 수행한 후, 샘플 볼륨의 위치를 이동시켜야 하는 불편함이 있었다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 일 실시 예는 사용자가 용이하게 초음파 영상 상의 샘플 볼륨의 위치를 설정할 수 있도록 하는 의료 영상 장치 및 의료 영상 생성 방법을 제공한다.

**과제의 해결 수단**

- [0008] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 일부 실시 예에 따라 의료 영상 장치를 이용하여 의료 영상을 생성하는 방법은, 수신 신호를 획득하는 단계와, 초음파 영상을 획득하고, 획득된 초음파 영상을 디스플레이하는 단계와, 수신 신호에 기초하여 초음파 영상에 대해 설정된 샘플 볼륨에 대응하는 도플러 신호를 획득하는 단계와, 도플러 신호에 기초하여 도플러 영상을 생성하고, 생성된 도플러 영상을 디스플레이하는 단계와, 샘플 볼륨의 위치를 이동시키기 위한 사용자 입력을 수신하는 단계 및 사용자 입력이 수신된 경우, 도플러 영상을 디스플레이하는 단계를 중지하고, 초음파 영상을 갱신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0009] 또한, 다른 일부 실시 예에 따르면, 도플러 영상은 컬러 도플러 영상 및 PW(Pulsed Wave) 도플러 영상 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0010] 또한, 또 다른 일부 실시 예에 따르면, 초음파 영상을 갱신하는 단계는 사용자 입력이 수신되지 않은 기간이 임계값 이상인 경우, 도플러 영상을 디스플레이하는 단계를 다시 수행하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0011] 또한, 또 다른 일부 실시 예에 따르면, 임계값을 설정하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 또한, 또 다른 일부 실시 예에 따르면, 사용자 입력은 의료 영상 장치에 포함된 트랙볼, 마우스 및 터치 패널 중 적어도 하나를 통해서 수신되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0013] 또한, 또 다른 일부 실시 예에 따르면, 초음파 영상을 갱신하는 단계는 수신 신호에 도플러 신호가 포함되어 있는지 여부를 판단하는 단계 및 수신 신호에 도플러 신호가 포함되어 있는 경우, 초음파 영상의 갱신을 중지하고, 도플러 영상을 디스플레이하는 단계를 다시 수행하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0014] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 의료 영상 장치를 이용하여 의료 영상을 생성하는 방법은, 수신 신호를 획득하는 단계와, 초음파 영상을 획득하고, 획득된 초음파 영상을 디스플레이하는 단계와, 초음파 영상에 대해 설정된 샘플 볼륨에 대응하는 도플러 신호를 획득하는 단계와, 도플러 신호에 기초하여 도플러 영상을 생성하고, 생성된 도플러 영상을 디스플레이하는 단계와, 도플러 신호의 평균 크기, 최대값 및 최소값 중 적어도 하나를 산출하는 단계 및 도플러 신호의 평균 크기, 최대값 및 최소값 중 적어도 하나가 임계값 이하인 경우, 도플러 영상을 디스플레이하는 단계를 중지하고, 초음파 영상을 갱신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0015] 또한, 다른 일부 실시 예에 따르면, 도플러 영상은 컬러 도플러 영상 및 PW(Pulsed Wave) 도플러 영상 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0016] 또한, 또 다른 일부 실시 예에 따르면, 초음파 영상을 갱신하는 단계는 수신 신호에 도플러 신호가 포함되어 있는지 여부를 판단하는 단계 및 수신 신호에 도플러 신호가 포함되어 있는 경우 초음파 영상의 갱신을 중지하고, 도플러 영상을 디스플레이하는 단계를 다시 수행하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0017] 상술한 기술적 과제를 해결하기 위한 수단으로서, 의료 영상 장치는, 초음파 영상에 대한 샘플 볼륨의 위치를 결정하기 위한 사용자 입력을 수신하는 입력 디바이스와, 초음파를 대상체에 송신하고, 대상체로부터 초음파에 대한 에코 신호를 수신하는 초음파 송수신부와, 초음파 송수신부로부터 입력된 신호에 기초하여 수신 신호를 획득하고, 수신 신호 중에서 초음파 영상에 대해 설정된 샘플 볼륨에 대응하는 도플러 신호를 선택하고, 도플러 신호에 기초하여 도플러 데이터를 생성하는 데이터 처리부 및 도플러 데이터에 기초하여 도플러 영상을 생성하는 영상 생성부를 포함하고, 데이터 처리부는 입력 디바이스를 통해서 사용자 입력이 수신되는 경우, 도플러 데이터의 생성을 중지하고, 수신 신호 중에서 초음파 영상용 수신 신호를 선택하고, 초음파 영상용 수신 신호에 기초하여 초음파 영상을 갱신하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0018] 또한, 또 다른 일부 실시 예에 따르면, 도플러 영상은 컬러 도플러 영상 및 PW(Pulsed Wave) 도플러 영상 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0019] 또한, 또 다른 일부 실시 예에 따르면, 데이터 처리부는 사용자 입력이 수신되지 않은 기간이 임계값 이상인 경우, 초음파 영상의 갱신을 중지하고, 도플러 데이터를 다시 생성하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0020] 또한, 또 다른 일부 실시 예에 따르면, 데이터 처리부는 사용자 입력에 기초하여 임계값을 설정하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0021] 또한, 또 다른 일부 실시 예에 따르면, 입력 디바이스는 트랙볼, 마우스 및 터치 패널 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0022] 또한, 또 다른 일부 실시 예에 따르면, 데이터 처리부는 초음파 영상을 갱신하고 있는 중에, 수신 신호에 포함된 도플러 신호가 인식되는 경우, 기 초음파 영상의 갱신을 중지하고, 도플러 데이터를 다시 생성하는 것을 특

정으로 할 수 있다.

- [0023] 상술한 기술적 과제를 해결하기 위한 기술적 수단으로서, 의료 영상 장치는, 초음파를 대상체에 송신하고, 대상체로부터 초음파에 대한 에코 신호를 수신하는 초음파 송수신부와, 초음파 송신부로부터 입력된 신호에 기초하여 수신 신호를 획득하고, 수신 신호 중에서 초음파 영상에 대해 설정된 샘플 볼륨에 대응하는 도플러 신호를 선택하고, 상기 도플러 신호에 기초하여 도플러 데이터를 생성하는 데이터 처리부; 및
- [0024] 상기 도플러 데이터에 기초하여 도플러 영상을 생성하는 영상 생성부를 포함하고,
- [0025] 상기 데이터 처리부는, 상기 도플러 신호의 평균 크기, 최대값 및 최소값 중 적어도 하나가 임계값 이하인 경우, 상기 도플러 데이터의 생성을 중지하고, 상기 수신 신호 중에서 초음파 영상용 수신 신호를 선택하고, 상기 초음파 영상용 수신 신호에 기초하여 상기 초음파 영상을 갱신하는 것을 특징으로 하는, 의료 영상 장치.
- [0026] 또한, 또 다른 일부 실시 예에 따르면, 도플러 영상은 컬러 도플러 영상 및 PW(Pulsed Wave) 도플러 영상 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0027] 또한, 또 다른 일부 실시 예에 따르면, 데이터 처리부는 수신 신호에 도플러 신호가 포함되어 있는 경우, 초음파 영상의 갱신을 중지하고, 도플러 데이터를 다시 생성하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0028] 또한, 일부 실시 예에 따른 컴퓨터로 판독 가능한 비일시적 기록매체는 전술된 방법을 실행하기 위한 프로그램을 기록한 것을 특징으로 할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0029] 전술한 과제 해결 수단에 의하면 사용자가 용이하게 초음파 영상 내에서 도플러 영상을 획득하고자 하는 위치 및 영역 중 적어도 하나를 용이하게 설정할 수 있도록 하는 방법 및 장치가 제공된다.
- [0030] 또한, 전술한 본 발명의 과제 해결 수단에 의하면, 사용자가 용이하게 도플러 영상을 획득하고자 하는 위치 및 영역 중 적어도 하나를 용이하게 설정할 수 있도록 하면서도, 고속으로 움직이는 대상체(예를 들어 혈류)에 대한 정보를 획득할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0031] 도 1은 일 실시 예와 관련된 초음파 진단 장치의 구성을 도시한 블록도이다.
- 도 2는 일 실시 예와 관련된 무선 프로브의 구성을 도시한 블록도이다.
- 도 3은 의료 영상 장치에 표시되는 초음파 영상 및 도플러 영상의 예시를 도시한 도면이다.
- 도 4는 일 실시 예와 관련된 의료 영상 장치에 의해 동시에 생성되고 표시되는 초음파 영상 및 도플러 영상의 예시를 도시한 도면이다.
- 도 5는 일 실시 예와 관련된 의료 영상 장치의 구조를 도시한 블록도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따라 의료 영상을 생성하는 프로세스를 도시한 순서도이다.
- 도 7은 일 실시 예 중에서 사용자 입력에 기초하여 구현되는 프로세스를 도시한 예시도이다.
- 도 8은 일 실시 예 중에서 사용자 입력에 기초하여 구현되는 프로세스를 보다 상세히 도시한 예시도이다.
- 도 9는 일 실시 예 중 도플러 신호에 기초하여 구현되는 프로세스를 보다 상세히 도시한 예시도이다.
- 도 10는 일 실시 예에 따라 생성된 의료 영상의 예시를 도시한 도면이다.
- 도 11은 일 실시 예에 따라 의료 영상 장치가 표시하는 사용자 인터페이스를 도시한 예시도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0032] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며

여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 명확한 설명을 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

- [0033] 본 명세서에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 명세서에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 명세서의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.
- [0034] 명세서 전체에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 “포함” 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있음을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 “...부”, “...모듈” 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0035] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 “연결”되어 있다고 할 때, 이는 “직접적으로 연결”되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 “전기적으로 연결”되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 “포함”한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0036] 명세서 전체에서 “초음파 영상”이란 초음파를 이용하여 획득된 대상체(object)에 대한 영상을 의미한다. 또한, 대상체는 사람 또는 동물, 또는 사람 또는 동물의 일부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 대상체는 간, 심장, 자궁, 뇌, 유방, 복부 등의 장기, 또는 혈관을 포함할 수 있다. 또한, 대상체는 팬텀(phantom)을 포함할 수도 있으며, 팬텀은 생물의 밀도와 실효 원자 번호에 아주 근사한 부피를 갖는 물질을 의미할 수 있다.
- [0037] 또한, 명세서 전체에서 “사용자”는 의료 전문가로서 의사, 간호사, 임상 병리사, 의료 영상 전문가 등이 될 수 있으며, 의료 장치를 수리하는 기술자가 될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0038] 또한, 명세서 전체에서, “초음파 진단 장치”는 의료 영상 장치의 일 예로서 언급될 수 있으나, 의료 영상 장치는 “초음파 진단 장치”로 한정되지 아니한다. 예를 들어, 의료 영상 장치는 소프트웨어나 의료 영상 정보 시스템(Picture Archiving Communication System), 휴대용 컴퓨터와 같은 하드웨어, 또는 그 조합으로 구현될 수도 있다.
- [0039] 이하 첨부된 도면을 참고하여 본 발명을 상세히 설명하기로 한다.
- [0040] 도 1은 일 실시 예와 관련된 초음파 진단 장치(1000)의 구성을 도시한 블록도이다. 일 실시 예에 의한 초음파 진단 장치(1000)는 프로브(20), 초음파 송수신부(100), 영상 처리부(200), 통신부(300), 메모리(400), 입력 디바이스(500), 및 제어부(600)를 포함할 수 있으며, 상술한 여러 구성들은 버스(700)를 통해 서로 연결될 수 있다.
- [0041] 초음파 진단 장치(1000)는 카트형뿐만 아니라 휴대형으로도 구현될 수 있다. 휴대형 초음파 진단 장치의 예로는 팩스 뷰어(PACS viewer), 스마트 폰(smart phone), 랩탑 컴퓨터, PDA, 태블릿 PC 등이 있을 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0042] 프로브(20)는, 초음파 송수신부(100)로부터 인가된 구동 신호(driving signal)에 따라 대상체(10)로 초음파 신호를 송출하고, 대상체(10)로부터 반사된 에코 신호를 수신한다. 프로브(20)는 복수의 트랜스듀서를 포함하며, 복수의 트랜스듀서는 전달되는 전기적 신호에 따라 진동하며 음향 에너지인 초음파를 발생시킨다. 또한, 프로브(20)는 초음파 진단 장치(1000)의 본체와 유선 또는 무선으로 연결될 수 있으며, 초음파 진단 장치(1000)는 구현 형태에 따라 복수 개의 프로브(20)를 구비할 수 있다.
- [0043] 송신부(110)는 프로브(20)에 구동 신호를 공급하며, 펄스 생성부(112), 송신 지연부(114), 및 펄서(116)를 포함한다. 펄스 생성부(112)는 소정의 펄스 반복 주파수(PRF, Pulse Repetition Frequency)에 따른 송신 초음파를 형성하기 위한 펄스(pulse)를 생성하며, 송신 지연부(114)는 송신 지향성(transmission directionality)을 결정하기 위한 지연 시간(delay time)을 펄스에 적용한다. 지연 시간이 적용된 각각의 펄스는, 프로브(20)에 포함된 복수의 압전 진동자(piezoelectric vibrators)에 각각 대응된다. 펄서(116)는, 지연 시간이 적용된 각각의 펄스에 대응하는 타이밍(timing)으로, 프로브(20)에 구동 신호(또는, 구동 펄스(driving pulse))를 인가한다.
- [0044] 수신부(120)는 프로브(20)로부터 수신되는 에코 신호를 처리하여 초음파 데이터를 생성하며, 증폭기(122), ADC(아날로그 디지털 컨버터, Analog Digital converter)(124), 수신 지연부(126), 및 합산부(128)를 포함할 수

있다. 증폭기(122)는 에코 신호를 각 채널(channel) 마다 증폭하며, ADC(124)는 증폭된 에코 신호를 아날로그-디지털 변환한다. 수신 지연부(126)는 수신 지향성(reception directionality)을 결정하기 위한 지연 시간을 디지털 변환된 에코 신호에 적용하고, 합산부(128)는 수신 지연부(166)에 의해 처리된 에코 신호를 합산함으로써 초음파 데이터를 생성한다. 한편, 수신부(120)는 그 구현 형태에 따라 증폭기(122)를 포함하지 않을 수도 있다. 즉, 프로브(20)의 감도가 향상되거나 ADC(124)의 처리 비트(bit) 수가 향상되는 경우, 증폭기(122)는 생략될 수도 있다.

- [0045] 영상 처리부(200)는 초음파 송수신부(100)에서 생성된 초음파 데이터에 대한 주사 변환(scan conversion) 과정을 통해 초음파 영상을 생성하고 디스플레이한다. 한편, 초음파 영상은 A 모드(amplitude mode), B 모드(brightness mode) 및 M 모드(motion mode)에서 대상체를 스캔하여 획득된 그레이 스케일(gray scale)의 영상뿐만 아니라, 도플러 효과(doppler effect)를 이용하여 움직이는 대상체를 표현하는 도플러 영상을 포함할 수도 있다. 도플러 영상은, 혈액의 흐름을 나타내는 혈류 도플러 영상 (또는, 컬러 도플러 영상으로도 불림), 조직의 움직임을 나타내는 티슈 도플러 영상, 및 대상체의 이동 속도를 파형으로 표시하는 스펙트럴 도플러 영상, 펄스(Pulse Wave; PW) 도플러 영상 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0046] B 모드 처리부(212)는, 초음파 데이터로부터 B 모드 성분을 추출하여 처리한다. 영상 생성부(220)는, B 모드 처리부(212)에 의해 추출된 B 모드 성분에 기초하여 신호의 강도가 휘도(brightness)로 표현되는 초음파 영상을 생성할 수 있다.
- [0047] 마찬가지로, 도플러 처리부(214)는, 초음파 데이터로부터 도플러 성분(즉, 도플러 데이터)을 추출하고, 영상 생성부(220)는 추출된 도플러 성분에 기초하여 대상체의 움직임을 컬러 또는 파형으로 표현하는 도플러 영상을 생성할 수 있다.
- [0048] 일 실시 예에 의한 영상 생성부(220)는, 블록 데이터에 대한 블록 렌더링 과정을 거쳐 3차원 초음파 영상을 생성할 수 있으며, 압력에 따른 대상체(10)의 변형 정도를 영상화한 탄성 영상을 생성할 수도 있다. 나아가, 영상 생성부(220)는 초음파 영상 상에 여러 가지 부가 정보를 텍스트, 그래픽으로 표현할 수도 있다. 한편, 생성된 초음파 영상은 메모리(400)에 저장될 수 있다.
- [0049] 디스플레이부(230)는 생성된 초음파 영상을 표시 출력한다. 디스플레이부(230)는, 초음파 영상뿐 아니라 초음파 진단 장치(1000)에서 처리되는 다양한 정보를 GUI(Graphic User Interface)를 통해 화면 상에 표시 출력할 수 있다. 한편, 초음파 진단 장치(1000)는 구현 형태에 따라 둘 이상의 디스플레이부(230)를 포함할 수 있다.
- [0050] 통신부(300)는, 유선 또는 무선으로 네트워크(30)와 연결되어 외부 디바이스나 서버와 통신한다. 통신부(300)는 의료 영상 정보 시스템(PACS, Picture Archiving and Communication System)을 통해 연결된 병원 서버나 병원 내의 다른 의료 장치와 데이터를 주고 받을 수 있다. 또한, 통신부(300)는 의료용 디지털 영상 및 통신(DICOM, Digital Imaging and Communications in Medicine) 표준에 따라 데이터 통신할 수 있다.
- [0051] 통신부(300)는 네트워크(30)를 통해 대상체(10)의 초음파 영상, 초음파 데이터, 도플러 데이터 등 대상체의 진단과 관련된 데이터를 송수신할 수 있으며, CT, MRI, X-ray 등 다른 의료 장치에서 촬영한 의료 영상 또한 송수신할 수 있다. 나아가, 통신부(300)는 서버로부터 환자의 진단 이력이나 치료 일정 등에 관한 정보를 수신하여 대상체(10)의 진단에 활용할 수도 있다. 나아가, 통신부(300)는 병원 내의 서버나 의료 장치뿐만 아니라, 의사나 환자의 휴대용 단말과 데이터 통신을 수행할 수도 있다.
- [0052] 통신부(300)는 유선 또는 무선으로 네트워크(30)와 연결되어 서버(32), 의료 장치(34), 또는 휴대용 단말(36)과 데이터를 주고 받을 수 있다. 통신부(300)는 외부 디바이스와 통신을 가능하게 하는 하나 이상의 구성 요소를 포함할 수 있으며, 예를 들어 근거리 통신 모듈(310), 유선 통신 모듈(320), 및 이동 통신 모듈(330)을 포함할 수 있다.
- [0053] 근거리 통신 모듈(310)은 소정 거리 이내의 근거리 통신을 위한 모듈을 의미한다. 일 실시 예에 따른 근거리 통신 기술에는 무선 랜(Wireless LAN), 와이파이(Wi-Fi), 블루투스, 지그비(zigbee), WFD(Wi-Fi Direct), UWB(ultra wideband), 적외선 통신(IrDA, infrared Data Association), BLE (Bluetooth Low Energy), NFC(Near Field Communication) 등이 있을 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0054] 유선 통신 모듈(320)은 전기적 신호 또는 광 신호를 이용한 통신을 위한 모듈을 의미하며, 일 실시 예에 의한 유선 통신 기술에는 페어 케이블(pair cable), 동축 케이블, 광섬유 케이블, 이더넷(ethernet) 케이블 등이 포함될 수 있다.

- [0055] 이동 통신 모듈(330)은, 이동 통신망 상에서 기지국, 외부의 단말, 서버 중 적어도 하나와 무선 신호를 송수신한다. 여기에서, 무선 신호는, 음성 호 신호, 화상 통화 호 신호 또는 문자/멀티미디어 메시지 송수신에 따른 다양한 형태의 데이터를 포함할 수 있다.
- [0056] 메모리(400)는 초음파 진단 장치(1000)에서 처리되는 여러 가지 정보를 저장한다. 예를 들어, 메모리(400)는 입/출력되는 초음파 데이터, 초음파 영상 등 대상체의 진단에 관련된 의료 데이터를 저장할 수 있고, 초음파 진단 장치(1000) 내에서 수행되는 알고리즘이나 프로그램을 저장할 수도 있다.
- [0057] 메모리(400)는 플래시 메모리, 하드디스크, EEPROM 등 여러 가지 종류의 저장매체로 구현될 수 있다. 또한, 초음파 진단 장치(1000)는 웹 상에서 메모리(400)의 저장 기능을 수행하는 웹 스토리지(web storage) 또는 클라우드 서버를 운영할 수도 있다.
- [0058] 입력 디바이스(500)는, 사용자로부터 초음파 진단 장치(1000)를 제어하기 위한 데이터를 입력받는 수단을 의미한다. 입력 디바이스(500)는 키 패드, 마우스, 터치 패널, 터치 스크린, 트랙볼, 조그 스위치 등 하드웨어 구성을 포함할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니며, 심전도 측정 모듈, 호흡 측정 모듈, 음성 인식 센서, 제스처 인식 센서, 지문 인식 센서, 홍채 인식 센서, 깊이 센서, 거리 센서 등 다양한 입력 수단을 더 포함할 수 있다.
- [0059] 제어부(600)는 초음파 진단 장치(1000)의 동작을 전반적으로 제어한다. 즉, 제어부(600)는 도 1에 도시된 프로브(20), 초음파 송수신부(100), 영상 처리부(200), 통신부(300), 메모리(400), 및 입력 디바이스(500) 간의 동작을 제어할 수 있다.
- [0060] 프로브(20), 초음파 송수신부(100), 영상 처리부(200), 통신부(300), 메모리(400), 입력 디바이스(500) 및 제어부(600) 중 일부 또는 전부는 소프트웨어 모듈에 의해 동작할 수 있으나 이에 제한되지 않으며, 상술한 구성 중 일부가 하드웨어에 의해 동작할 수도 있다. 또한, 초음파 송수신부(100), 영상 처리부(200), 및 통신부(300) 중 적어도 일부는 제어부(600)에 포함될 수 있으나, 이러한 구현 형태에 제한되지는 않는다.
- [0061] 도 2는 일 실시 예와 관련된 무선 프로브(2000)의 구성을 도시한 블록도이다. 무선 프로브(2000)는, 도 1에서 설명한 바와 같이 복수의 트랜스듀서를 포함하며, 구현 형태에 따라 도 1의 초음파 송수신부(100)의 구성을 일부 또는 전부 포함할 수 있다.
- [0062] 도 2에 도시된 실시 예에 의한 무선 프로브(2000)는, 송신부(2100), 트랜스듀서(2200), 및 수신부(2300)를 포함하며, 각각의 구성에 대해서는 1에서 설명한 바 있으므로 자세한 설명은 생략한다. 한편, 무선 프로브(2000)는 그 구현 형태에 따라 수신 지연부(2330)와 합산부(2340)를 선택적으로 포함할 수도 있다.
- [0063] 무선 프로브(2000)는, 대상체(10)로 초음파 신호를 송신하고 에코 신호를 수신하며, 초음파 데이터를 생성하여 도 1의 초음파 진단 장치(1000)로 무선 전송할 수 있다.
- [0064] 도 3은 의료 영상 장치에 표시되는 초음파 영상 및 도플러 영상의 예시를 도시한 도면이다.
- [0065] 도 3의 (a)를 참조하면, 사용자가 도플러 영상을 얻고자 하는 위치를 결정할 수 있도록 하기 위하여, 의료 영상 장치는 넓은 범위의 조직을 포함하는 초음파 영상(3012)을 생성할 수 있다. 의료 영상 장치는 생성된 초음파 영상(3012)을 디스플레이할 수 있다. 이 경우, 도플러 영상(3022)은 생성되지 않는다. 의료 영상 장치가 초음파 영상(3012)을 생성하고 디스플레이하는 동작은 B-모드로 동작한다고 언급될 수 있다. 또는, 의료 영상 장치가 초음파 영상(3012)을 생성하고 디스플레이하는 상태는 의료 영상 장치의 동작 모드가 B-모드로 설정되었다는 것으로 언급될 수 있다.
- [0066] 사용자는 디스플레이되는 초음파 영상(3012)에 대하여 도플러 영상을 생성하고자 하는 위치 및 영역 중 적어도 하나를 설정(예를 들어, 샘플 볼륨을 설정)할 수 있다. 즉, 의료 영상 장치는 도플러 영상을 생성하고자 하는 위치를 설정하기 위한 입력을 수신할 수 있다. 예를 들어, 사용자가 의료 영상 장치의 입력 디바이스(500)에 포함된 트랙볼(track ball)을 이용하여 샘플 볼륨의 초음파 영상(3012) 내에서의 위치 및 영역 중 적어도 하나를 나타내는 샘플 볼륨 게이트의 위치를 이동시킬 수 있다. 즉, 의료 영상 장치는 입력 디바이스(500)(예를 들어, 트랙볼)을 이용하여 입력된 사용자 입력을 수신할 수 있다. 다만, 본 예시에 한정되지 아니한다.
- [0067] 도플러 영상을 생성하고자 하는 위치를 설정한 후, 사용자는 의료 영상 장치의 동작 모드를 변경하는 모드 전환 명령을 의료 영상 장치에 입력할 수 있다. 즉, 의료 영상 장치는 모드 전환 입력(즉, 모드 전환 명령)을 수신할 수 있다. 예를 들어, 입력 디바이스(500)에 포함된 버튼을 이용하여 의료 영상 장치의 동작 모드를 도플러 모드로 변환할 수 있다. 도 3의 (b)를 참조하면, 의료 영상 장치의 동작 모드가 도플러 모드인 경우, 의료 영상 장치는 마지막으로 생성된 초음파 영상(3014)을 디스플레이할 수 있다. 즉, 의료 영상 장치의 동작 모드가 도플러

모드인 경우, 표시되는 초음파 영상(3014)은 정지된 영상일 수 있다. 또한, 도플러 모드로 설정된 의료 영상 장치는 설정된 샘플 볼륨에 대한 도플러 영상(3024)을 생성할 수 있다.

- [0068] 생성된 도플러 영상(3024)은 의료 영상 장치 또는 별도의 디스플레이 장치를 이용하여 디스플레이될 수 있다. 여기서, 샘플 볼륨의 위치가 사용자가 의도한 위치로부터 이동될 수 있다. 예를 들어, 대상체의 움직임이나 프로브의 움직임으로 인하여 샘플 볼륨의 위치에 대응되는 대상체 내에서의 위치가 사용자가 의도한 위치와 일치되지 않을 수 있다. 이 경우, 정상적인 도플러 영상이 생성되지 않는다. 사용자는 의료 영상 장치에 의해 생성된 도플러 영상이 정상적이지 않은 것을 인식하고, 모드 전환 명령을 의료 영상 장치에 입력할 수 있다. 모드 전환 입력(즉, 모드 전환 명령)을 수신한 의료 영상 장치는 B-모드로 동작함으로써 실시간(거의 실시간)의 초음파 영상(3012)과 정지된 도플러 영상(3022)을 디스플레이할 수 있다. 이후, 사용자는 초음파 영상(3012)에 기초하여 도플러 영상을 생성하고자 하는 위치를 수정할 수 있다. 그러나 이 경우, 사용자는 도플러 영상을 생성하고자 하는 위치를 수정할 때마다 사용자가 모드 전환 명령을 별도로 입력해야 하는 불편함이 있다.
- [0069] 도 3에 도시된 바와 같이 도플러 영상과 초음파 영상을 구분하여 획득하고 영상을 생성하지 않고, 도플러 영상과 초음파 영상을 동시에 획득하고 출력하는 경우, 도플러 영상을 위한 도플러 신호의 주파수의 범위가 좁아진다. 이에 따라서 플러 영상과 초음파 영상을 동시에 획득하는 경우, 고속의 대상체(예를 들어 혈류)에 대한 정보를 획득하기 어려운 문제가 있다.
- [0070] 도 4는 일 실시 예와 관련된 의료 영상 장치에 의해 동시에 생성되고 표시되는 초음파 영상 및 도플러 영상의 예시를 도시한 도면이다.
- [0071] 의료 영상 장치는 초음파 영상(4012) 및 도플러 영상(4022)을 동시에 디스플레이할 수 있다. 의료 영상 장치는 초음파 데이터 및 도플러 데이터를 번갈아 가면서 획득할 수 있다. 초음파 영상(4012)은 새로운 초음파 데이터가 획득될 때마다 갱신될 수 있다. 그러나, 도플러 영상(4022)은 시간축으로 계속해서 생성되어 표시되는 영상이기 때문에, 초음파 데이터가 생성되고 있는 간격 동안 도플러 영상이 나타나지 않는 문제점이 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 의료 영상 장치는 초음파 데이터가 생성되고 있는 간격 동안 가상의 도플러 데이터를 생성하고, 생성된 가상의 도플러 데이터를 빈 공간에 채워 넣음으로써 빈 공간이 없는 도플러 영상(4022)을 출력할 수 있다.
- [0072] 그러나, 이 경우 도플러 영상 중 일부는 실제의 도플러 영상이 아닌 가상의 도플러 영상이므로, 실제 영상이 아닌 단점이 있다. 또한, 위와 같이 초음파 영상(4012) 및 도플러 영상(4022)을 동시에 디스플레이하기 위해서는 의료 영상 장치가 초음파 영상용 신호 및 도플러 신호를 번갈아 가면서 획득하고, 가상의 도플러 신호를 생성하도록 시스템을 구축할 필요가 있다. 이로 인하여 시스템을 구축하기 위한 비용이 증가될 수 있다.
- [0073] 도 5는 일 실시 예와 관련된 의료 영상 장치의 구조를 도시한 블록도이다.
- [0074] 일 실시 예에 따르면, 의료 영상 장치는 초음파 송수신부(100), 데이터 처리부(210), 영상 생성부(220), 및 입력 디바이스(500)를 포함할 수 있다. 도 5에 도시된 구성요소는 일 실시 예를 설명하기 위한 것이며, 의료 영상 장치는 도 5에 도시된 것보다 많은 구성요소를 포함하거나 적은 구성요소를 포함할 수도 있다.
- [0075] 초음파 송수신부(100)는 프로브(20) 등을 이용하여 초음파를 대상체에 송신하고, 초음파가 대상체로부터 반사되어 돌아오는 에코 신호를 수신할 수 있다. 초음파 송수신부(100)는 에코 신호가 수신됨에 따라 수신된 에코 신호를 데이터 처리부(210)에 입력할 수 있다.
- [0076] 데이터 처리부(210)는 초음파 송수신부(100)로부터 입력된 신호에 기초하여 수신 신호를 획득할 수 있다. 데이터 처리부(210)는 수신 신호 중에서 초음파 영상을 생성하기 위한 신호를 선택할 수 있다. 영상 생성부(220)는 선택된 신호에 기초하여 초음파 영상을 생성할 수 있다. 여기서, 초음파 영상은 2차원 B 모드 영상, 컬러 영상 또는 3차원 초음파 영상과 같이 넓은 영역을 표시하는 영상을 의미할 수 있다. 생성된 초음파 영상은 디스플레이부(230)를 통해서 디스플레이될 수 있다.
- [0077] 사용자는 입력 디바이스(500)를 이용하여 초음파 영상 상에서 도플러 영상을 획득하고자 하는 위치 및 영역 중 적어도 하나를 설정할 수 있다(즉, 샘플 볼륨을 설정할 수 있다). 초음파 영상 상에서 샘플 볼륨이 설정되면, 데이터 처리부(210)는 수신 신호 중에서 도플러 영상을 생성하기 위한 도플러 신호를 선택할 수 있다. 데이터 처리부(210)는 도플러 신호에 기초하여 도플러 데이터를 생성할 수 있다. 영상 생성부(220)는 도플러 데이터에 기초하여 도플러 영상을 생성할 수 있다. 도플러 영상은 샘플 볼륨에 대한 움직임을 나타내는 펄스 도플러(Pulse Wave Doppler) 영상일 수 있다. 다만, 이에 한정되지 않으며, 도플러 영상은 컬러 도플러 영상, 파워 도플러(power Doppler)영상, CW 영상, 및 M 모드 영상 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다. 생성된 도플러 영상은

디스플레이부(230)를 통해서 디스플레이될 수 있다. 이 때, 데이터 처리부(210)는 초음파 영상의 생성을 중지할 수 있다. 디스플레이부(230)는 마지막으로 생성된 초음파 영상을 디스플레이할 수 있다.

- [0078] 데이터 처리부(210)는 도플러 데이터를 생성할 때, 도플러 데이터의 생성을 중지하고 초음파 영상을 생성할 것인지 여부를 판단할 수 있다. 도플러 데이터의 생성을 중지하고 초음파 영상을 생성할 것인지 여부(이하, 동작 모드의 변경 여부)를 판단하는 방법은 실시 예에 따라 다양하게 구현될 수 있다.
- [0079] 일 실시 예에 따르면, 데이터 처리부(210)는 사용자 디바이스(500)를 통해서 사용자 입력이 수신되는 경우, 도플러 영상의 생성이 중지되고 초음파 영상이 생성(이하, 동작 모드를 변경)되도록 할 수 있다. 예를 들어, 사용자가 사용자 디바이스(500)에 포함된 트랙 볼(track ball)을 이용하여 샘플 볼륨의 위치 또는 크기를 변화시키는 경우, 데이터 처리부(210)는 영상 처리부에 대한 도플러 데이터의 생성을 중지하고 초음파 영상을 생성하기 위한 초음파 데이터를 전송할 수 있다. 이후, 사용자 입력이 없는 기간이 임계값 이상인 경우, 데이터 처리부는 다시 동작 모드를 변경(즉, 초음파 영상의 생성을 중지하고 도플러 영상을 생성)할 수 있다. 여기서, 임계값은 의료 영상 장치에 미리 설정된 값이거나 또는 사용자에게 의해 설정된 값일 수 있다.
- [0080] 다른 실시 예에 따르면, 데이터 처리부(210)는 도플러 신호에 기초하여 동작 모드의 변경 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 데이터 처리부(210) 초음파 영상 상의 혈관이나 심장 등으로부터 도플러 신호를 획득하고 있는 경우, 데이터 처리부(210)는 도플러 신호의 값(예를 들어, 평균 크기, 최대값, 최소값, 신호의 세기, 혈류 속도 등)이 정상 범위를 벗어나는지 여부를 판단할 수 있다. 도플러 신호의 값이 정상 범위를 벗어난 경우, 데이터 처리부는 동작 모드를 변경할 수 있다. 정상 범위는 의료 영상 장치에 미리 설정된 값이거나, 또는 사용자에게 의해 설정될 수 있다. 이후, 수신 신호에 포함된 도플러 신호의 값이 정상 범위 내에 포함되는 경우(즉, 수신 신호에 포함된 도플러 신호가 인식되는 경우), 데이터 처리부(210)는 다시 동작 모드를 변경(즉, 초음파 영상의 생성이 중지되고 도플러 영상이 생성)할 수 있다.
- [0081] 또 다른 실시 예에 따르면, 데이터 처리부(210)는 수신 신호에 포함된 초음파 영상을 생성하기 위한 신호에 기초하여 동작 모드의 변경 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 초음파 영상을 생성하기 위한 신호에 따라 초음파 영상이 크게 움직인 것으로 인식되는 경우(즉, 대상체나 프로브가 움직인 경우), 샘플 볼륨의 위치를 수정할 필요가 있다. 따라서, 이 경우 데이터 처리부(210)는 동작 모드를 변경함으로써 디스플레이되는 초음파 영상이 갱신되도록 할 수 있다.
- [0082] 도 6은 일 실시 예에 따라 의료 영상을 생성하는 프로세스를 도시한 순서도이다.
- [0083] 먼저, S610 단계에서 의료 영상 장치는 초음파 영상을 디스플레이할 수 있다. 여기서, 초음파 영상은 2차원 B 모드 영상, 컬러 영상 또는 3차원 초음파 영상과 같이 넓은 영역을 표시하는 영상을 포함할 수 있다. S610 단계에서 디스플레이된 초음파 영상에 대해 샘플 볼륨이 설정된 이후에, 의료 영상 장치는 S620 단계에서 획득된 수신 신호로부터 도플러 신호를 획득할 수 있다(S630).
- [0084] 의료 영상 장치는 도플러 신호에 기초하여 도플러 데이터를 생성할 수 있다. S640 단계에서, 의료 영상 장치는 도플러 데이터에 따른 도플러 영상을 디스플레이할 수 있다.
- [0085] 이후 S650 단계에서, 의료 영상 장치는 초음파 영상을 갱신할 것인지 여부(즉, 모드 전환 여부)를 판단할 수 있다. 초음파 영상을 갱신하는 것으로 판단한 경우(S660), 의료 영상 장치는 S670 단계에서 수신 신호로부터 초음파 영상용 수신 신호를 선택하고, 선택된 초음파 영상용 수신 신호에 기초하여 초음파 영상을 갱신할 수 있다. 의료 영상 장치는 S610 단계에서 갱신된 초음파 영상을 디스플레이할 수 있다.
- [0086] 또한, S650 단계에서 수신신호로부터 초음파 영상을 갱신하지 않는 것으로 판단한 경우(S660), 의료 영상 장치는 S620 내지 S640 단계에서 도플러 영상을 계속해서 생성하고 디스플레이할 수 있다.
- [0087] 도 7은 일 실시 예 중에서 사용자 입력에 기초하여 구현되는 프로세스를 도시한 예시도이다.
- [0088] 먼저, S710 단계에서 의료 영상 장치는 샘플 볼륨이 설정될 때까지 초음파 영상을 디스플레이할 수 있다. 여기서, 초음파 영상은 2차원 B 모드 영상, 컬러 영상 또는 3차원 초음파 영상과 같이 넓은 영역을 표시하는 영상을 포함할 수 있다. S710 단계에서 디스플레이된 초음파 영상에 대해 샘플 볼륨이 설정된 이후에, 의료 영상 장치는 S720 단계에서 획득된 수신 신호로부터 도플러 신호를 획득할 수 있다(S730).
- [0089] 의료 영상 장치는 도플러 신호에 기초하여 도플러 데이터를 생성할 수 있다. S740 단계에서, 의료 영상 장치는 도플러 데이터에 따른 도플러 영상을 디스플레이할 수 있다. 이후, 의료 영상 장치는 새로운 샘플 볼륨이 설정

될 때까지 S670 단계 및 S610 단계를 수행할 수 있다.

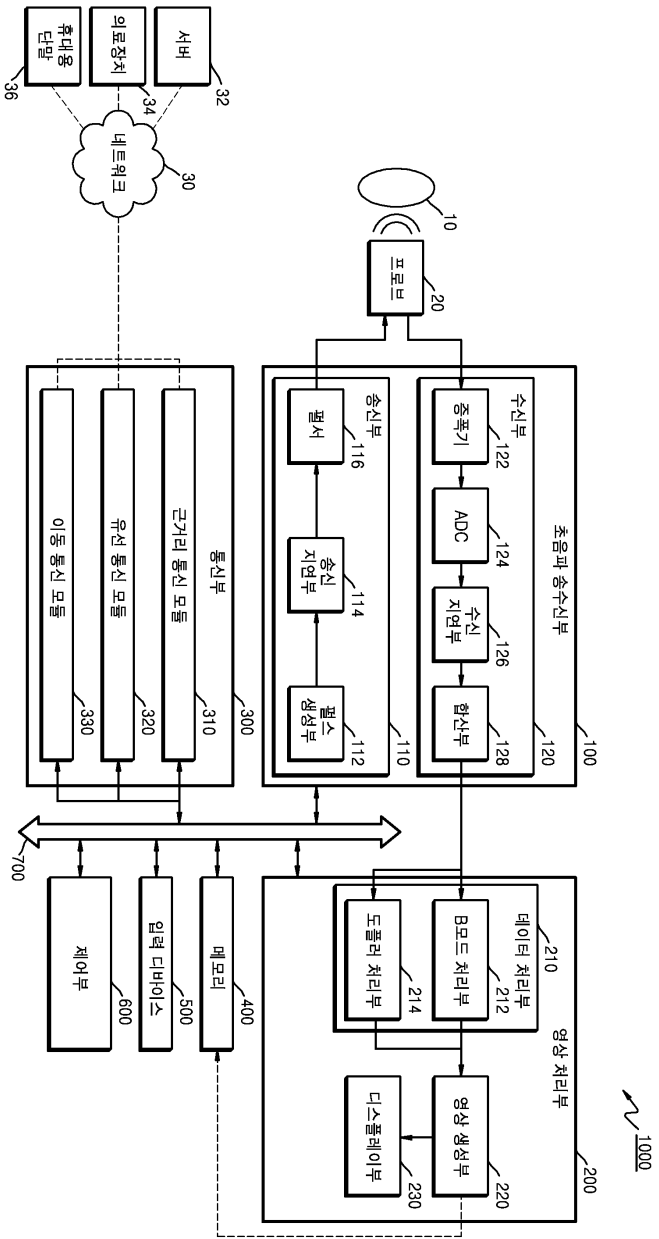
- [0090] 이후, S750 단계에서 사용자 입력(예를 들어, 샘플 볼륨의 위치 또는 크기를 변경하는 입력)이 수신된 경우, 의료 영상 장치는 S760 단계에서 초음파 영상을 갱신할 수 있다. 의료 영상 장치는 새로운 샘플 볼륨이 설정될 때까지 S760 단계 및 S710 단계를 수행함으로써 초음파 영상을 디스플레이할 수 있다. 예를 들어, 일정 시간 동안 사용자의 입력이 없을 때까지 디스플레이되는 초음파 영상을 계속해서 갱신할 수 있다. 여기서, 도플러 영상을 디스플레이하는 S740 단계는 수행되지 않는다. S750 단계에서 사용자 입력이 수신되지 않은 경우, 의료 영상 장치는 S720 단계 내지 S740 단계에서 도플러 영상을 생성하고 디스플레이할 수 있다.
- [0091] 도 8은 일 실시 예 중에서 사용자 입력에 기초하여 구현되는 프로세스를 보다 상세히 도시한 예시도이다.
- [0092] 먼저, S810 단계에서 의료 영상 장치는 의료 영상 장치의 동작 모드를 판단할 수 있다. 의료 영상 장치의 동작 모드가 B-모드인 경우, 의료 영상 장치는 S821 단계에서 수신 신호를 획득할 수 있다. 이후 S822 단계에서, 의료 영상 장치는 획득된 수신 신호로부터 초음파 영상용 수신 신호를 선택할 수 있다. 이후 S823 단계에서, 의료 영상 장치는 초음파 영상용 수신 신호에 기초하여 초음파 데이터를 생성할 수 있다. 이후, S824 단계에서 의료 영상 장치는 생성된 초음파 데이터에 상응하는 초음파 영상을 디스플레이 할 수 있다.
- [0093] 이후 S825 단계에서, 의료 영상 장치는 동작 모드를 변경할 것인지 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 의료 영상 장치는 샘플 볼륨의 설정과 관련된 사용자 입력이 마지막으로 수신된 시점으로부터 경과된 시간이 임계값 이상인지 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 사용자가 샘플 볼륨의 위치를 이동시킨 이후 1초 이상 경과된 경우, 의료 영상 장치는 동작 모드를 변경할 수 있다. 동작 모드를 변경하지 않는 경우, 의료 영상 장치는 S821 단계 내지 S824 단계를 반복 수행함으로써 초음파 영상을 디스플레이할 수 있다. S825 단계에서 동작 모드를 변경하는 것으로 판단한 경우, 의료 영상 장치는 S826 단계에서 동작 모드를 도플러 모드(D only 모드)로 변경할 수 있다.
- [0094] S810 단계에서, 의료 영상 장치의 동작 모드가 도플러 모드인 경우, 의료 영상 장치는 수신 신호를 획득(S831)하고, 수신 신호로부터 도플러 신호를 선택할 수 있다(S832). 이후 S833 단계에서, 의료 영상 장치는 도플러 신호에 기초하여 도플러 영상을 생성할 수 있다. 이후, S834 단계에서, 의료 영상 장치는 생성된 도플러 영상을 디스플레이할 수 있다.
- [0095] 이후, S835 단계에서, 의료 영상 장치는 동작 모드를 변경할 것인지 여부를 판단할 수 있다. 동작 모드를 변경하는 것으로 판단한 경우, 의료 영상 장치는 S846 단계에서 동작 모드를 초음파 영상을 생성하는 모드(예를 들어, B-모드)로 변경할 수 있다. 예를 들어, 의료 영상 장치는 샘플 볼륨의 설정과 관련된 사용자 입력이 수신되었는지 여부를 판단할 수 있다. 사용자가 트랙 볼을 이용하여 샘플 볼륨의 위치를 이동시키는 경우, 의료 영상 장치는 동작 모드를 변경할 수 있다. 이후, S810 단계에서 동작 모드가 B 모드인 경우, 의료 영상 장치는 초음파 데이터를 생성하고, 새롭게 생성된 초음파 데이터에 기초하여 생성된 초음파 영상을 디스플레이할 수 있다.
- [0096] 도 9는 일 실시 예 중 도플러 신호에 기초하여 구현되는 프로세스를 보다 상세히 도시한 예시도이다.
- [0097] 먼저, S910 단계에서 의료 영상 장치는 초음파 영상을 디스플레이할 수 있다. S910 단계에서 디스플레이된 초음파 영상에 대해 샘플 볼륨이 설정된 이후에, 의료 영상 장치는 S920 단계에서 획득된 수신 신호로부터 도플러 신호를 획득할 수 있다(S930).
- [0098] 의료 영상 장치는 도플러 신호에 기초하여 도플러 데이터를 생성할 수 있다. S940 단계에서, 의료 영상 장치는 도플러 데이터에 기초하여 생성된 도플러 영상을 디스플레이할 수 있다. 이후 S950 단계에서, 의료 영상 장치는 도플러 신호의 크기, 최대값 및 최소값 중 적어도 하나를 산출할 수 있다. 여기서, 도플러 신호의 크기는 일정 구간 내의 도플러 신호의 평균값일 수 있다. 또는, 도플러 신호의 크기는 일정 구간 내의 도플러 신호의 피크값일 수 있다. 다만, 이에 한정되지 아니한다.
- [0099] 의료 영상 장치는 산출된 도플러 신호의 크기가 정상 범위 내에 포함되는지 판단할 수 있다. 도 9를 참조하면, S960 단계에서 의료 영상 장치는 도플러 신호의 크기, 최대값 및 최소값 중 적어도 하나가 임계값보다 작은지 판단할 수 있다. 예를 들어, 의료 영상 장치는 도플러 신호의 평균 크기를 미리 설정된 평균 크기와 비교할 수 있다. 다른 예를 들면, 의료 영상 장치는 도플러 신호의 최소값을 미리 설정된 최소값과 비교할 수 있다. 또 다른 예를 들면, 의료 영상 장치는 도플러 신호의 최대값을 미리 설정된 최대값과 비교할 수 있다. 도플러 신호의 크기가 임계값보다 큰 경우, 의료 영상 장치는 S920 단계 내지 S950 단계를 반복함으로써 도플러 영상을 디스플레이할 수 있다. 도플러 신호의 크기, 최대값 및 최소값이 임계값보다 작은 경우, 의료 영상 장치는 S970 단계에서 초음파 영상을 갱신하고, 갱신된 초음파 영상을 디스플레이할 수 있다. 의료 영상 장치는 도플러 신호의

크기, 최대값 및 최소값이 임계값 이상이 될 때까지 도플러 영상의 디스플레이를 중지하고, S970 단계 및 S910 단계에서 초음파 영상을 갱신하고 디스플레이할 수 있다.

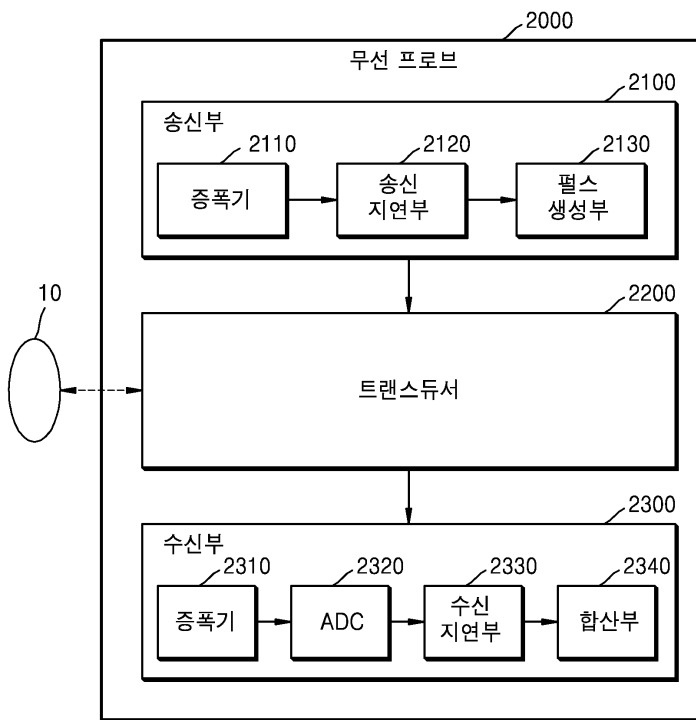
- [0100] 도 10는 일 실시 예에 따라 생성된 의료 영상의 예시를 도시한 도면이다.
- [0101] 도 10의 (a)를 참조하면, 의료 영상 장치는 D only 모드에서 도플러 영상(1024) 및 정지된 초음파 영상(1014)을 디스플레이할 수 있다. 여기서, 도플러 영상(1024)은 초음파 영상(1014)에 대해 설정된 샘플 볼륨에 대한 도플러 데이터에 대응되는 영상이다. D only 모드에서 샘플 볼륨의 위치를 이동시키기 위한 사용자 명령이 입력된 경우(즉, 의료 기기가 샘플 볼륨의 위치를 이동시키기 위한 사용자 입력을 수신한 경우), 의료 영상 장치는 동작 모드를 2D only 모드(예를 들어, B 모드)로 변경할 수 있다. 즉, 의료 영상 장치가 도 10의 (a)에서와 같이 도플러 영상(1024)을 디스플레이하고 있는 상태에서 사용자가 트랙볼을 이용하여 샘플 볼륨의 위치를 이동시키면, 의료 영상 장치는 도 10의 (b)와 같이 실시간(또는 거의 실시간)으로 갱신되는 초음파 영상(1012)을 디스플레이할 수 있다. 이 때, 도플러 영상의 생성은 중지된다(1022). 도 10의 (b)에 도시된 바와 같이 실시간 초음파 영상(1012)이 디스플레이 되고 있는 상태에서, 샘플 볼륨에 관련된 사용자 입력이 수신되지 않는 시간이 임계값 이상 경우, 의료 영상 장치는 동작 모드를 다시 D only 모드로 변경할 수 있다. 이에 따라서 의료 영상 장치는 변경된 샘플 볼륨에 대한 도플러 영상(1024)을 디스플레이할 수 있다.
- [0102] 여기서, 임계값은 의료 영상 장치에 미리 설정된 값일 수 있다. 또는, 임계값은 사용자에게 의해 선택될 수 있다. 도 11은 일 실시 예에 따라 의료 영상 장치가 표시하는 사용자 인터페이스를 도시한 예시도이다. 도 11을 참조하면, 의료 영상 장치는 초음파 영상을 디스플레이하는 2D only 모드에서 도플러 영상을 디스플레이하는 D only 모드로 복귀하기 위한 시간을 선택하는 사용자 인터페이스(1100)를 출력할 수 있다. 사용자는 사용자 인터페이스(1100)를 이용하여 임계값을 선택할 수 있다. 도 11을 참조하면, 사용자가 0.8초를 선택한 경우, 사용자가 트랙볼을 이동하다 0.8초 동안 트랙볼을 조작하지 않는 경우, 의료 영상 장치는 초음파 영상의 갱신을 중지하고 최종적으로 설정된 샘플 볼륨에 대한 도플러 영상을 생성하고 디스플레이할 수 있다.
- [0103] 또는, 다른 실시 예에 따르면 의료 영상 장치는 수신 신호에 도플러 신호가 포함되어 있는지 여부에 기초하여 D only 모드로 자동 복귀할 수 있다. 예를 들어, 초음파 영상(1012)을 디스플레이하고 있는 상태에서, 의료 영상 장치의 데이터 처리부가 획득한 수신 신호로부터 정상 범위의 도플러 신호가 검출되는 경우, 의료 영상 장치는 초음파 영상(1012)의 갱신을 중지하고, 도 10의 (a)와 같이 도플러 영상(1024)을 다시 디스플레이할 수 있다.
- [0104] 일 실시예는 컴퓨터에 의해 실행되는 프로그램 모듈과 같은 컴퓨터에 의해 실행가능한 명령어를 포함하는 기록 매체의 형태로도 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수 있고, 휘발성 및 비휘발성 매체, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함한다. 또한, 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터 저장 매체를 포함할 수 있다. 컴퓨터 저장 매체는 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈 또는 기타 데이터와 같은 정보의 저장을 위한 임의의 방법 또는 기술로 구현된 휘발성 및 비휘발성, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함한다.
- [0105] 전술한 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.
- [0106] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면

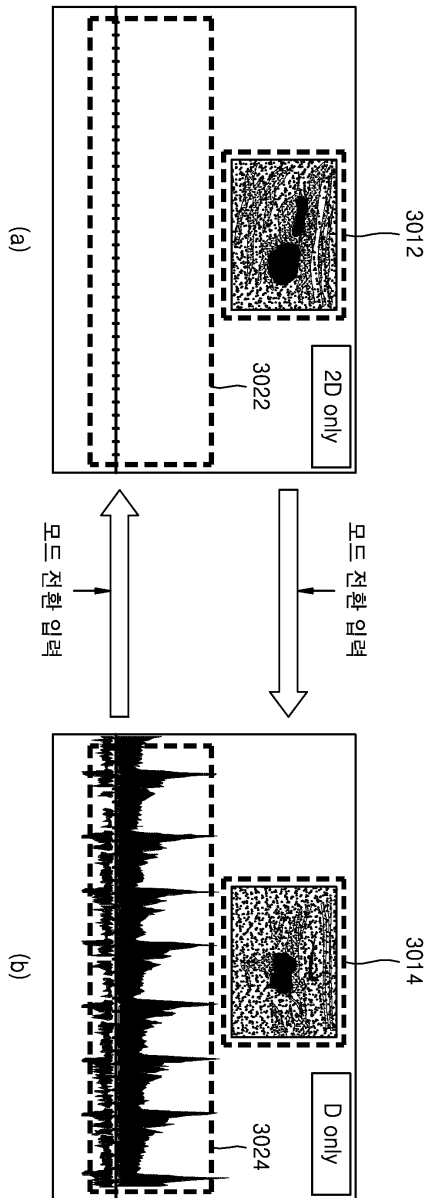
도면1



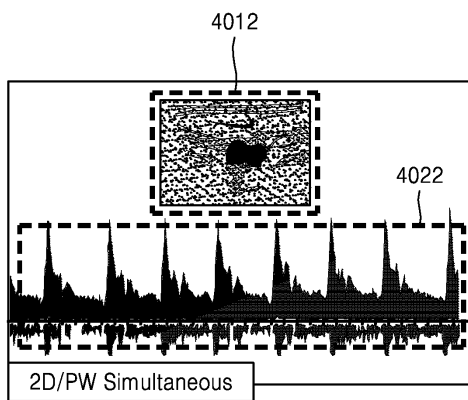
도면2



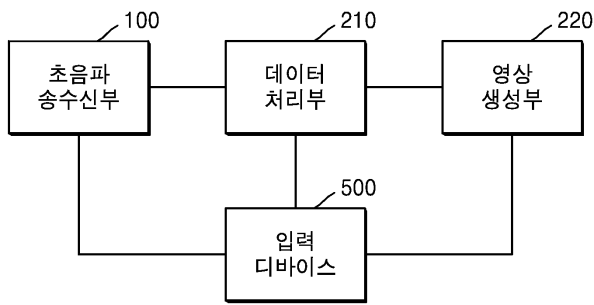
도면3



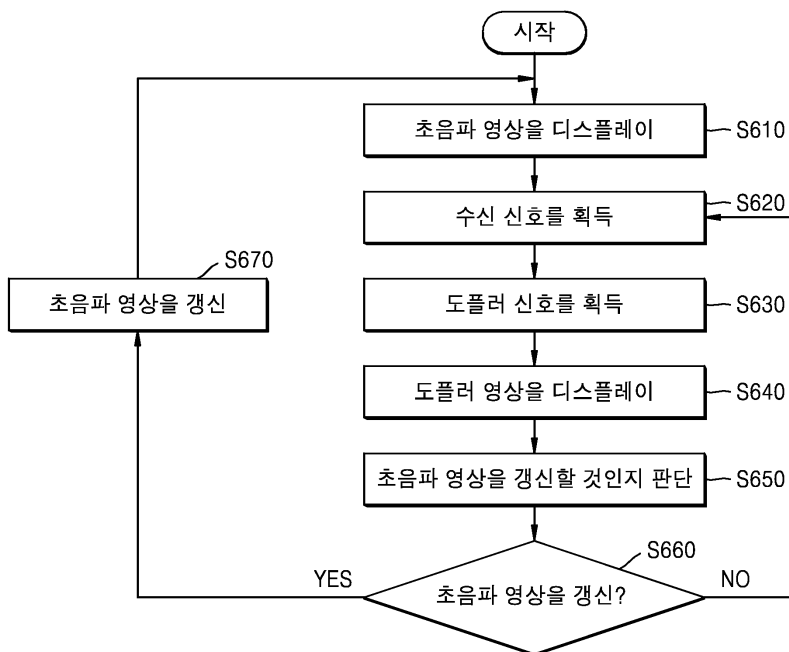
도면4



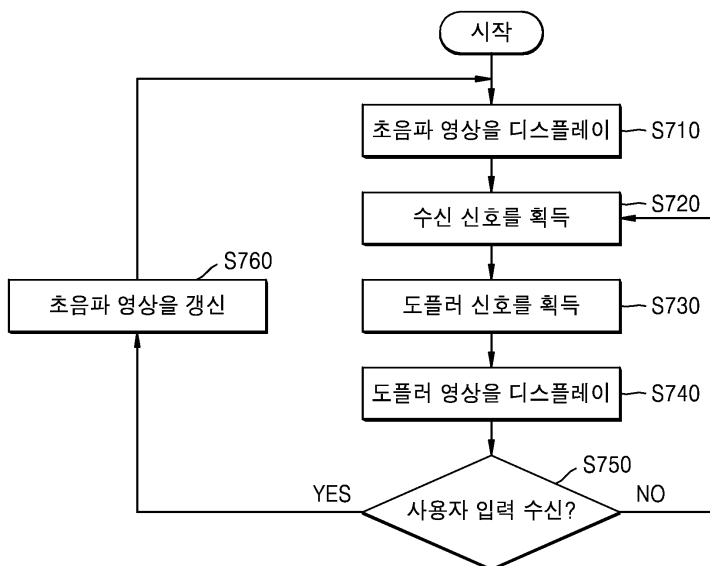
도면5



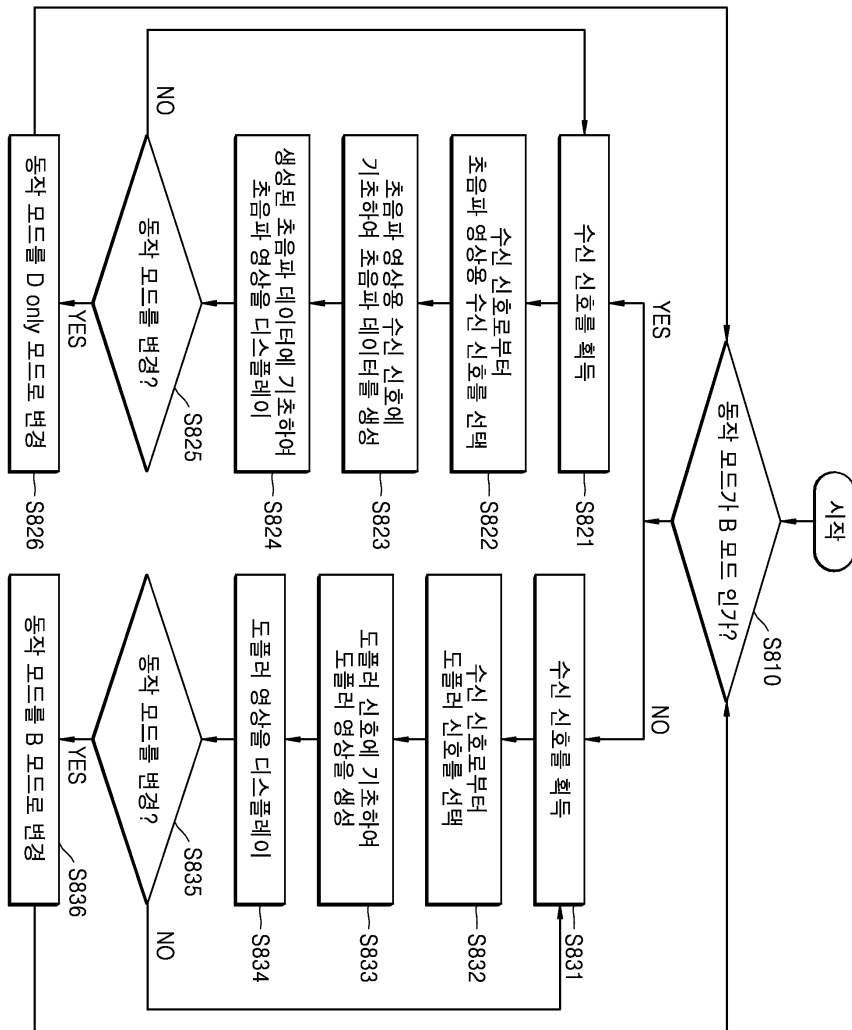
도면6



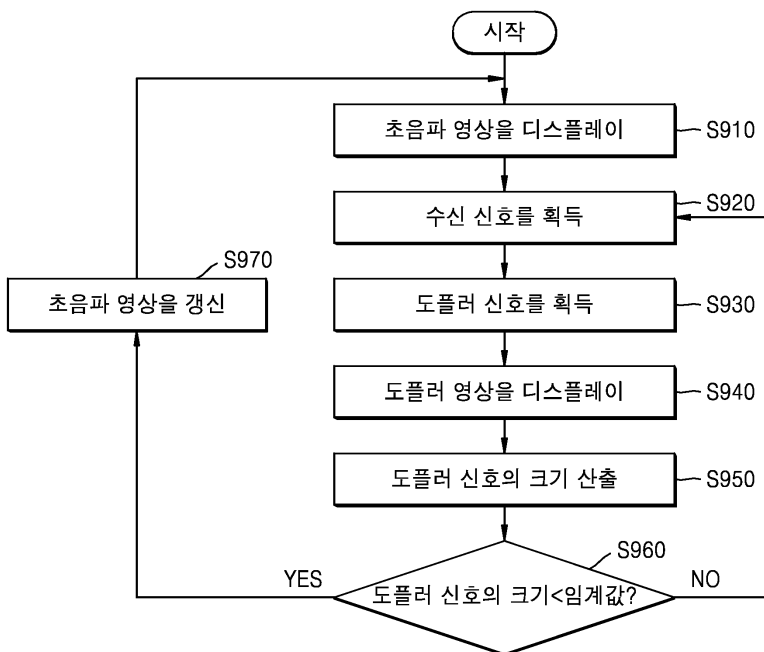
도면7



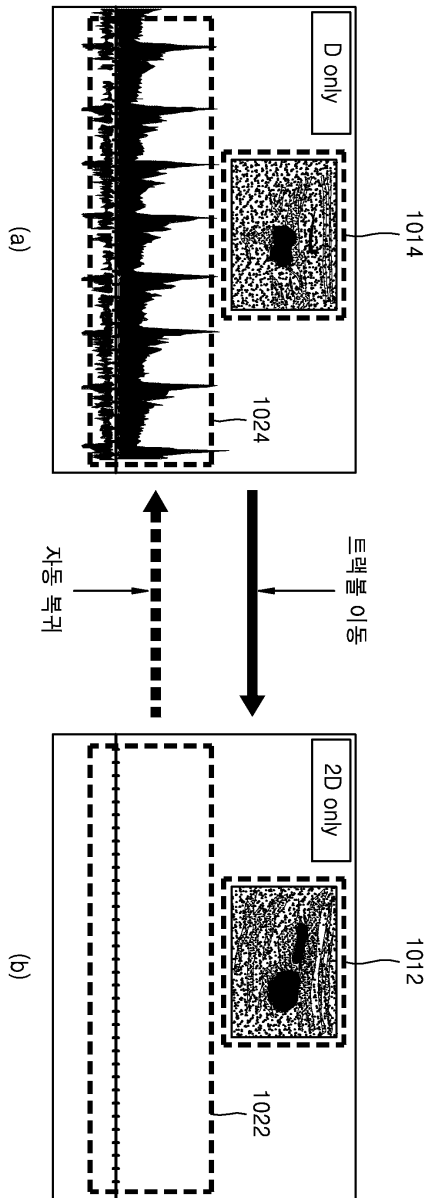
도면8



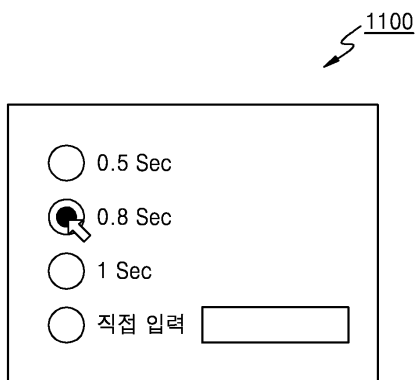
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	标题：医学图像设备和医学图像生成方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR101792591B1</a>	公开(公告)日	2017-11-01
申请号	KR1020140175876	申请日	2014-12-09
[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 SU MYEONG 이수명 LEE YONG HO 이용호		
发明人	이수명 이용호		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/00 A61B8/40 A61B8/403 A61B8/463 A61B8/469 A61B8/5207 A61B8/4427 A61B8/4472 A61B8/461 A61B8/464 A61B8/465 A61B8/483 A61B8/488		
优先权	62/044373 2014-09-01 US		
其他公开文献	KR1020160026607A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

提供了一种医学成像设备和用于生成医学图像的方法，该医学图像通过使用超声图像和多普勒效应来生成多普勒图像。用于生成医学图像的方法包括以下步骤：获得接收信号；获得超声图像并显示所获得的超声图像；获得与基于接收信号在超声图像上设置的样本体积相对应的多普勒信号；基于多普勒信号生成多普勒图像并显示生成的多普勒图像；接收用于移动样本体积位置的用户输入；如果接收到用户输入，则暂停显示多普勒图像并更新超声图像。

